Anat.
71 fr 4"

Funke

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

ÜBER

DIE SCHWANKUNGEN DES FETTGEHALTES DER FETTFÜHRENDEN ORGANE IM KREISLAUFE DES JAHRES

EINE HISTOLOGISCH-BIOLOGISCHE STUDIE AN AMPHIBIEN UND REPTILIEN

AUS DEM INSTITUTE FÜR ALLGEMEINE UND EXPERIMENTELLE PATHOLOGIE DES HOFRATHES PROFESSOR KNOLL IN PRAG

VON

M. U. DR. RUDOLF FUNKE,

I. ASSISTENT DER I. DEUTSCHEN MEDICINISCHEN KLINIK DES HOFRATHES PROFESSOR PŘIBRAM IN PRAG.

(Mit 1 Tafel.)

BESONDERS ABGEDRUCKT AUS DEM LXVIII. BANDE DER DENKSCHRIFTEN DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

WIEN 1899.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

ÜBER

DIE SCHWANKUNGEN DES FETTGEHALTES DER FETTFÜHRENDEN ORGANE IM KREISLAUFE DES JAHRES.

EINE HISTOLOGISCH-BIOLOGISCHE STUDIE AN AMPHIBIEN UND REPTILIEN.

AUS DEM INSTITUTE FÜR ALLGEMEINE UND EXPERIMENTELLE PATHOLOGIE DES HOFRATHES PROFESSOR KNOLL IN PRAG.

VON

M. U. Dr. RUDOLF FUNKE,

I. ASSISTENT DER I. DEUTSCHEN MEDICINISCHEN KLINIK DES HOFRATHES PROFESSOR PŘIBRAM IN PRAG.

(Mit 1 Tafel.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 9. DECEMBER 1898.

Einleitung.

Den Ausgangspunkt der vorliegenden Untersuchungen bildeten Beobachtungen meines hochverehrten Lehrers, Herrn Professors Knoll, welcher anlässlich seiner Studien über protoplasmaarme und protoplasmareiche Musculatur (1) feststellen konnte, dass die Fettgranula in der Musculatur des Frosches und des Salamanders zu verschiedenen Jahreszeiten in verschiedener Menge vorhanden sind, ja mitunter gänzlich fehlen können. Bot diese Thatsache an sich schon genügendes Interesse und drängte zu der Frage, unter welchen Verhältnissen Fettgranula auftreten und fehlen, so erfuhr dieses Interesse eine weitere Steigerung durch die classischen Arbeiten von Miescher-Rüsch (2), worin nachgewiesen wurde, dass beim Rheinsalm das enorme Wachsthum der Eierstöcke auf Kosten der zur Hungerszeit stark verfetteten Seitenrumpfmusculatur erfolge, während Flossen- und Herzmusculatur erhalten bleiben.

Wenngleich die Unterschiede zwischen Frosch und Lachs in zoologischer, anatomischer und biologischer Hinsicht so gewaltige sind, dass ein directer Vergleich und ein daraus etwa resultirender Rückschluss nicht ohne weiteres möglich erscheint, so war andererseits eine ähnliche Annahme für den Frosch doch nicht einfach von der Hand zu weisen. Als ein weiteres, wenn auch nur in beschränktem Maasse zu berücksichtigendes Analogon ergab sich die beiden gemeinsame, über mehrere Monate sich erstreckende Hungerperiode, in welcher der Lachs allerdings erhöhte Ansprüche an die in seinem Körper aufgespeicherten Vorräthe stellt, während der Stoffwechsel bei den im Winterschlafe verharrenden Amphibien auf ein Minimum herabsinkt.

Um über den Einfluss dieser beiden Momente, der Bildung der Geschlechtsproducte einerseits und des Winterschlafes andererseits auf die Umwandlung der Muskelgranula in Fettgranula, sowie über den zeitlichen Ablauf dieses Vorganges — der ja, wie aus einigen Beobachtungen an *Rana esculenta* und

Rana temporaria hervorging, selbst bei einander so nahe stehenden Species mancherlei Unterschiede darzubieten schien — Aufschluss zu erhalten, war es nothwendig, die Musculatur zu verschiedenen Jahreszeiten einer systematischen Untersuchung zu unterziehen.

Um ferner über diese Vorgänge auch bei anderen Amphibien und Reptilien unterrichtet zu sein, und um einen weiteren Rückschluss zu ermöglichen, inwieweit die Lebensweise, hohe und geringe Inanspruchnahme der Musculatur darauf von Einfluss sind, wurden immer mehr Vertreter der Amphibien und Reptilien zur Untersuchung herangezogen.

Hatte solcherart der Kreis der zur Untersuchung herangezogenen Thierspecies allmählich eine Erweiterung erfahren, so war dies auch hinsichtlich der Beobachtungen an den einzelnen Thierindividuen der Fall. Schien es nämlich anfangs genügend, als berücksichtigungswerthe Momente den Zustand des Fettkörpers, den Füllungszustand des Darmcanales und die Beschaffenheit der Geschlechtsorgane in Betracht zu ziehen, so erkannte ich im weiteren Verlaufe, dass es ohne gleichzeitige Untersuchung der übrigen Organe höchstens gelingen würde, den zeitlichen Ablauf der Verfettung in der Musculatur festzustellen und daraus mehr oder weniger sichere Rückschlüsse, beziehungsweise Vermuthungen über die Ursachen derselben zu ziehen, ohne mit irgendwelcher Sicherheit diesbezüglich biologische Thatsachen ermitteln zu können.

Zwei weitere Momente waren es vor Allem, welche sowohl bezüglich der Aufspeicherung von Nährmaterial, sowie insbesondere bezüglich der Fettbilanz des Organismus in Frage kamen, und zwar das Verhalten der Leber und des Knochenmarkes. Ursprünglich glaubte ich, dass eine genaue makroskopische Besichtigung dieser, sowie der übrigen Organe genügen würde, um die für die Beantwortung dieser Fragen nothwendige Grundlage zu schaffen; wenn ich nunmehr auch mit jener Sicherheit, die sich auf erwiesene Thatsachen stützt, betonen kann, dass schon der makroskopische Befund zumeist brauchbare Rückschlüsse gestattet, so fehlte mir in dieser Hinsicht eben das Gefühl der Sicherheit, bevor ich mich durch eigene mikroskopische Untersuchungen hievon überzeugt hatte. Dieselben beginnen allerdings erst in der zweiten Hälfte der Untersuchungsreihe, welche somit erst von da an den diesbezüglichen Anforderungen möglichst vollkommen entspricht.

Daraus, dass mit der Erweiterung des Gesichtskreises auch erst allmählich die wünschenswerthe, ja nothwendige Ausdehnung der Untersuchungen erfolgte, geht hervor, dass sich die vorliegende Arbeit nicht als ein vollständig abgeschlossenes Ganzes darstellt, sondern vielmehr den Charakter einer Arbeit an sich trägt, bei deren Vornahme die Richtigkeit des Wahrwortes »Dies diem docet« so ganz empfunden wurde.

Das reichhaltige Untersuchungsmaterial, welches mir zu diesem Zwecke zu Gebote stand und über welches ein einzelner Untersucher nicht so bald wieder verfügen dürfte, veranlasste mich, meine Untersuchungen auch nach so mancher Richtung hin auszudehnen, welche mit der Grundfrage eigentlich in keinem directen Zusammenhange stand. In dieser Hinsicht habe ich vor Allem die Untersuchungen über die Grösse der Leberzellen und deren Kerne, sowie über die Grösse der Muskelfaserquerschnitte im Auge, welche Resultate den übrigen Befunden als wünschenswerthe Ergänzung angereiht werden können.

Eine die gestellte Frage in jeder Hinsicht vollauf befriedigende und erschöpfende Antwort vermag ich wohl nicht zu geben, andererseits aber darf ich behaupten, dass in dieser anfänglich einfacher scheinenden Frage manche Thatsachen und Beziehungen festgestellt wurden, welche die endgiltige Beantwortung erleichtern und unterstützen können. Mannigfache Thatsachen und Beobachtungen sprechen dafür, dass insbesondere geographische und klimatische Verhältnisse von grossem Einflusse sind, weshalb ähnliche, von nunmehr fundirten Prämissen ausgehende, anderwärts vorgenommene Untersuchungen gewiss von Bedeutung wären. Vielleicht sind diese Auseinandersetzungen Veranlassung zu weiteren Untersuchungen, die auch bezüglich ihrer Detailbefunde noch ein reiches Forschungsgebiet eröffnen.

Die Natur dieser Untersuchungen bedingt es, dass in meinen Ausführungen vielerlei, nur geringes Allgemeininteresse bietendes Detail enthalten ist. Ich war bemüht, durch Anordnung des Stoffes, und insbesondere durch Verschiedenheit im Drucke dieses Detail als solches ersichtlich zu machen. Dasselbe wegzulassen

konnte ich mich ebensowenig entschliessen, wie auf die zum Schlusse beigegebene tabellarische Übersicht der Detailbefunde zu verzichten. Manche Thatsachen und Beziehungen, welche im Texte nur angedeutet werden konnten, finden sich hier vor und könnten bei Vornahme von weiteren Untersuchungen an diesen Organen wohl Manchem willkommen sein. Mir speciell war es immer werthvoll, in ähnlichen Abhandlungen möglichst eingehendes Detail zu finden. Trotzdem wird vielleicht Mancher eine in mehrfacher Hinsicht noch genauere Verarbeitung vermissen.

Auch ich bin mir dessen wohl bewusst; eine gewisse Beschränkung musste ich mir indessen sowohl wegen des loseren Zusammenhanges mit der Grundfrage, sowie aus äusseren Gründen auferlegen.

Hinsichtlich der Literaturangaben bemerke ich, dass ich geflissentlich, um den Umfang der Arbeit nicht allzusehr auszudehnen, auf Vollständigkeit derselben verzichten musste und nur jene Arbeiten erwähne, welche in directer Beziehung zu meinen Befunden stehen.

Schliesslich erfülle ich mit Freuden eine Dankespflicht, indem ich meinem früheren hochverehrten Lehrer, Herrn Hofrath Professor Knoll für die Anregung, sowie für die vielseitige, mir zu jeder Zeit in so hohem Maasse gewährte Unterstützung meinen ergebensten Dank ausdrücke.

Ferner obliegt mir die Pflicht, der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen für die zur der Durchführung dieser Arbeit mir gewährte namhafte Subvention meinen geziemenden Dank abzustatten.

Prag, im November 1898.

Das Untersuchungsmaterial und dessen Behandlung.

Das Untersuchungsmaterial wurde, wie erwähnt, der Classe der Amphibien und Reptilien entnommen.

Von ersteren wurden untersucht aus der Ordnung ANURA:

1. Familie **Ranidae:** *Rana esculenta* und *temporaria.*
2. Familie **Bombinatoridae:** *Pelobates fuscus* (einige Exemplare) und *Bombinator igneus.*
3. Familie **Bufonidae:** *Bufo calamita, vulgaris* und *variabilis.*
4. Familie **Hylidae:** *Hyla arborea* (einige Exemplare).

Aus der Ordnung URODELA:

Salamandra maculosa,
Triton cristatus (einige Exemplare von *Triton taeniatus*).

Aus der Classe der Reptilien:

Familie **Lacertidae:** *Lacerta agilis.*
Familie **Scincoidea:** *Anguis fragilis* (einige wenige Exemplare).

Ordnung OPHIDIA:

Familie **Colubridae:** *Tropidonotus natrix.*

Zur Untersuchung gelangten natürlich immer nur ganz frisch gefangene Thiere; nur des Vergleiches halber wurden auch Hungerthiere gelegentlich mit einbezogen.

Meine Absicht war es, allmonatlich einige Exemplare jeder Art zu untersuchen. Wenn dieselbe nur bei einigen dieser Thiere consequent durchgeführt werden konnte, so sind vorwaltend äussere Momente, wie insbesondere die Abhängigkeit von jenen Personen, welche Auftrag hatten, allmonatlich, womöglich an bestimmten Tagen frisches Thiermaterial abzuliefern, daran Schuld. Trotz dahingerichteter Bestrebungen war es denselben mehrfach nicht möglich, diesen Aufträgen zu entsprechen, worauf manche Lücke in der Reihe der Beobachtungen zurückzuführen ist. Ferner mag eine Erkrankung des Untersuchers im Monate April des zweiten Untersuchungsjahres als Grund dafür angeführt werden, dass gerade in diesem Monate weniger Thiere zur Untersuchung herangezogen werden konnten, als in den übrigen. In den Wintermonaten wurden die Thiere in einem reichlich mit Erde und mit einer hohen Mooslage versehenen Terrarium gehalten, welches sich zwar nicht im Freien befand, aber in einem des Öfteren gelüfteten ungeheizten Vorraume stand, wöselbst die Temperatur bis unter 0° herabsank. Da auch unter Beobachtung dieser Cautelen ein Theil der Thiere zu Grunde ging, wurden auch nach Thunlichkeit zur Winterszeit frisch gefangene Thiere zur Untersuchung benützt.

Die frisch eingefangenen Thiere wurden durch Decapitation getödtet, nur grosse Exemplare von *Tropidonotus natrix* wurden vorher einer Chloroformnarkose unterzogen, und zwar aus Gründen einer leichteren Inspection der inneren Organe, da auch nach Decapitation ohne Zerstörung des Rückenmarkes störende Muskelcontractionen einzutreten pflegen, die völlige Zerstörung des Rückenmarkes jedoch bei dem noch heftige Bewegungen ausführenden Körper des decapitirten Thieres nicht ohne fremde Beihilfe gelang.

Zur Fixation der Muskeln und des Knochenmarkes, sowie der Leber wurde ausschliesslich Flemming'sche Lösung, und zwar die sogenannte stärkere Flemming'sche Lösung verwendet, welche in 20 Theilen 15 Theile 2% Chromsäure, 4 Theile 2% Osmiumsäure und 1 Theil Eisessig enthält. Von den verschiedenen Thieren wurden stets dieselben Muskelgruppen, sowie Herzmusculatur eingelegt und

zw. von der Skeletmusculatur stets jene Theile, welche in Folge ihrer Insertion am Knochen auch während ihrer Fixirung im ausgespannten Zustande sich befanden. Die Einwirkung der Flemming'schen Lösung dauerte wegen des bekannten schweren Eindringens derselben in die Gewebe, sowie wegen der Verwendung grösserer Gewebstheile stets 8 Tage. Nachdem dieselben 1—2 Tage darin verweilt hatten und wenigstens in ihren peripheren Theilen fixirt waren, erfolgten mehrfach tiefere Einschnitte in die Muskelsubstanz und in den Knochen, um ein weiteres Eindringen besser zu ermöglichen. Nach dieser Zeit, oft allerdings auch erst 2—3 Tage später, waren die ziemlich massiven Röhrenknochen unter dem Einflusse der Säurewirkung entkalkt und gestatteten ohne weiters Einschnitte, die nöthig sind, um das Knochenmark von der Fixationsflüssigkeit direct bespülen zu lassen. Nach achttägigem Verweilen in im Dunkeln gehaltener Flemming'scher Lösung wurden die Präparate mehrere Stunden in fliessendem Wasser ausgewaschen, hierauf in Alkohol von steigender Concentration von 70° bis 96° gehärtet, sodann nach Verweilen in einem Gemisch von Äther-Alkohol zu gleichen Theilen zuerst in eine dünne, dann in eine dicke Celloidinlösung gebracht, auf Klötzchen in der gewöhnlichen Weise befestigt und mit dem Schanze'schen Mikrotome geschnitten. Die Untersuchung erfolgte in einer zu gleichen Theilen hergestellten Mischung von Glycerin-Wasser; die Deckgläschen wurden mit Asphaltlack umrahmt, welcher wohl gegenüber allen anderen erstarrenden Massen den Vorzug verdient.

Bei dieser Behandlung der Präparate war in der weitaus überwiegenden Mehrzahl das ganze Präparat bis in die centralsten Partien gleichmässig durchtränkt und zeigte Schwärzung der Fettkörnchen bis in die centralen Partien. Bei einigen wenigen Exemplaren blieb die Osmiumwirkung trotz Beobachtung aller nöthigen Vorbedingungen auf die oberflächlichen Partien beschränkt. Dieses Verhalten findet sich in den Schlusstabellen besonders angemerkt. Besonders auffallend war das schwere und mangelhafte Eindringen in grössere Muskelmassen erfrorener Frösche, trotzdem dieselben erst nach völligem Aufthauen im geheizten Laboratorium eingelegt wurden.

Vor dem Einlegen der einzelnen Organe in die Flemming'sche Lösung wurde eine möglichst genaue Autopsie des betreffenden Thieres vorgenommen, deren Ergebnisse sich in den Schlusstabellen verzeichnet finden, die gleichzeitig die mikroskopischen Befunde enthalten. Für Grössenbestimmungen wurde zumeist von der sonst üblichen Bezeichnung, welche Vergleiche mit allgemein bekannt dimensionirten Körpern zieht, Abstand genommen und nach Möglichkeit Zahlenwerthe verwendet. Mitunter freilich wurde bei klein dimensionirten Organen von geometrisch schwer zu bestimmender Gestalt die vergleichsweise Bezeichnung vorgezogen.

Das Fettgewebe.

Dasselbe erscheint bei den Amphibien und Reptilien in seiner Hauptmasse in Form des Fettkörpers, sowie geringerer an anderen Stellen des Körpers befindlicher Fettlager. Da dieselben gegenüber dem Fettkörper an Mächtigkeit weit zurücktreten, mögen vor Allem die Befunde des Fettkörpers angeführt und die übrigen Fettlager erst später beigefügt werden.

Der Fettkörper.

Allgemeines.

Der Fettkörper, welcher bei gewissen Mammalien ein Analogon in der Winterschlafdrüse hat, stellt sich nach Toldt (3) bei den Batrachiern als ein in der Bauchhöhle in unmittelbarer Nähe der Urogenitalorgane gelegenes paariges, mehrfach gelapptes Organ dar, welches ausschliesslich aus Fettgewebe besteht und wie die anderen Baucheingeweide von einem Bauchfellüberzuge überkleidet ist.

Ausser bei den Amphibien begegnet man nach Wiedersheim (4) auch bei den Sauriern in weitester Verbreitung Fettkörpern, welche zwischen der vorderen Bauchwand und dem parietalen Blatte des Peri-

toneums gelegen sind. Sie sind erst in voller Ausdehnung sichtbar, wenn man die ventrale Rückenwand abträgt und liegen in nächster Nähe der Geschlechtsdrüsen.

Mehrere Momente verdienen beim Fettkörper besondere Berücksichtigung. Dies sind die Veränderungen, welche derselbe bezüglich seiner Grösse und seiner Farbe aufweist, sowie die bereits durch seine anatomische Lage documentirte Beziehung zu den Geschlechtsorganen.

Über die Veränderungen der Grösse und Farbe des Fettkörpers wird bei Besprechung der diesbezüglichen Einzelbeobachtungen die Rede sein; nunmehr möge auf den Zusammenhang der Grösse und des histologischen Befundes im Allgemeinen hingewiesen werden, wobei es sich als Schlussfolgerung ergibt, dass der Fettgehalt der Zellen und damit das histologische Bild mit der Grösse des Fettkörpers in directer Beziehung steht, indem seine Grössenzunahme ausschliesslich auf Fettaufspeicherung zu beziehen ist, während Veränderungen anderer zelliger Elemente sicherlich nicht irgendwie wesentlich in Betracht kommen.

Von histologischen Untersuchungen sei auf jene Toldt's verwiesen, welcher zu verschiedenen Jahreszeiten das histologische Verhalten ermittelte. Im Winter oder zur ersten Frühjahrszeit bestand nach Toldt der Fettkörper von *Rana* aus einer grossen Zahl dicht neben einander liegender, kugeliger, polygonaler, oft auch mehr plattgedrückter, kernhaltiger Zellen, von denen jede ein kleines, stark gelb tingirtes Fettkörnchen enthielt, zwischen welchen ausser einem dichten Blutgefässsysteme keinerlei Formelemente sichtbar waren. Im Verlaufe der Periode reichlicher Nahrungsaufnahme beobachtete Toldt das Auftreten grosser Fetttropfen in den Fettzellen, wie auch die denselben umschliessende Protoplasmazone nebst 1 bis 2 ovalen Kernen kleine, stark lichtbrechende Körperchen mit der Eigenschaft der Fetttröpfchen zeigte.

Die Fetttropfen waren in einigen Zellen farblos, in anderen stark gelb gefärbt, die Nuancen in den verschiedenen Zellen sehr verschieden, ohne dass ein Zusammenhang mit der Grösse sich gezeigt hätte. Die Fettgewebszellen ergaben keinen sonstigen Unterschied, mochten sie gelbes oder farbloses Fett enthalten. Wenngleich über die eventuelle Bedeutung der verschiedenen Färbung noch später die Rede sein soll, sei hier vorweg der Anschauung Toldt's Raum gegeben, dass mit der erneuten Nahrungsaufnahme im Frühjahre die Fettgewebszellen des Frosches, welche im vorigen Jahre Fett enthalten haben, sich jetzt neuerdings mit Fett füllen und dass zugleich oder vorausgehend ein energischer Vermehrungsprocess in den Fettgewebszellen stattfinde, der wahrscheinlich in Theilungsvorgängen der vorhandenen Zellen besteht. Die Zellen, welche farbloses Fett führen, sieht Toldt für neu gebildete, jene mit gelb gefärbtem Fette für alte Zellen an, denen der rückständige Farbstoff zugefallen war. Derselbe bleibe bei der Abmagerung der Frösche in der Zelle zurück, worin gleichzeitig der weitere Beweis liege, dass das Fett durch den Oxydationsprocess der Zelle selbst wiederverbrannt werde und nur die Producte der Verbrennung in den allgemeinen Säftestrom gebracht werden, während der in Wasser unlösliche Farbstoff in der Zelle zurückbleibt.

Zu meinen eigenen Untersuchungen übergehend, möchte ich vorerst bemerken, dass die mikroskopische Untersuchung der Fettkörper nur solange vorgenommen wurde, bis ich über die diesbezüglich obwaltenden Verhältnisse auch aus eigener Anschauung orientirt war. Nachdem ich mich gleichfalls überzeugt hatte, dass zwischen dem makroskopischen Verhalten und dem mikroskopischen Bilde gesetzmässige Beziehungen bestanden, dass insbesondere aus der Grösse des Fettkörpers direct auf den Fettgehalt geschlossen werden könne, erschien eine weitere Fortsetzung der mikroskopischen Untersuchungen für meine Zwecke nicht mehr nothwendig.

Meine Untersuchungen nahm ich an Fettkörpern vor, welche ich über mir freundlich ertheilten Rath des Herrn Professor S. Mayer nach vorausgegangener Maceration in Chloralhydratlösung mit Methylviolett im Zupfpräparate tingirte, oder an Organen, welche in toto vorher mit 2% Osmiumsäurelösung behandelt worden waren. Dass die von mir erhobenen Befunde mit jenen eines so ausgezeichneten Forschers wie Toldt bezüglich der histologischen Details vollständige Übereinstimmung darboten, möchte ich, obwohl dies fast selbstverständlich, der Vollständigkeit halber, erwähnen. Dagegen möchte ich das

für die Frühjahrsfrösche beschriebene Bild nicht so ganz allgemein als charakteristisch bezeichnen, da ich mehrfache und nicht unbeträchtliche Unterschiede fand.

Die lebhaften Assimilationsprocesse, welche in den einzelnen Fettzellen vor sich gehen, zeigen sich auch in der Weise, dass die Fetttröpfchen nach Osmiumeinwirkung nicht immer in ihrer Totalität geschwärzt erschienen, sondern mitunter peripheriewärts deutliche Osmiumwirkung erkennen liessen, während das Centrum beträchtlich heller und höchstens von bräunlichem Farbentone war. Eine etwa ungenügend lange Einwirkung der Osmiumsäure kann hiefür nicht als Erklärung angesprochen werden, weil gleichzeitig in den selben Präparaten, und zwar weiter von der Peripherie entfernt, grössere Fetttröpfchen vollkommen geschwärzt erschienen und die Zeit der Osmiumeinwirkung eine so lang dauernde war, dass eine solche Annahme von der Hand gewiesen werden kann.

Hiebei ergab es sich, dass bei einem schon makroskopisch als fettreich zu erkennenden Organe bei Weitem grössere und in ihrer ganzen Totalität geschwärzte Fetttropfen anzutreffen waren, während bei atrophischen Fettkörpern kleinere Fetttropfen mit lichterem Centrum als regelmässiger Befund sich ergaben.

Die in ihrer Totalität in Osmiumsäure eingelegten Fettkörper zeigen bei verschiedenem Fettgehalte auch verschiedenes makroskopisches Verhalten, indem sehr mächtig entwickelte tief dunkelschwarz wurden, während die atrophischen Fettkörper einen dunkelgrauen Farbenton aufwiesen.

Die innigen Beziehungen des Fettkörpers zu den Geschlechtsorganen ergeben sich wohl schon aus der anatomischen Lagerung beider, erhalten aber insbesondere bei den Fröschen dadurch eine besondere Illustration, dass, entsprechend dem Überwiegen der Grösse des linken Hodens über den rechten, gesetzmässig auch der linke Fettkörper den rechten an Grösse übertrifft. Hiezu kommt noch der weitere Umstand, dass die Venen des Fettkörpers beim Männchen in die Venen des Hodens, beim Weibchen in jene des Eierstockes einmünden.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich noch die Angaben Wiedersheim's und Hoffmann's (5) anfügen.

Wiedersheim (4) beschreibt den Fettkörper bei allen Amphibien als ein Organ, das, in der Nähe der Geschlechtsdrüsen gelegen, sich aus adenoider Substanz, Fett, Leukocyten und zahlreichen Blutgefässen aufbaut. Er steht wahrscheinlich zu den Geschlechtsdrüsen in sehr wichtigen physiologischen (ernährenden) Beziehungen, denn nur so lässt es sich erklären, dass die aus dem langen Winterschlafe erwachenden und viele Monate ohne Nahrung gebliebenen Thiere sofort, d. h. häufig schon in den ersten Tagen des Frühlings Tausende von Nachkommen zu erzeugen im Stande sind.

Ganz dasselbe gilt wohl auch für viele Fische und Reptilien. Bei vielen Sauriern erreicht der in der Beckengegend liegende Fettkörper oft einen monströsen Umfang. Bei Schlangen reicht er ungleich weiter nach vorne.

Hoffmann (5) äussert sich folgendermassen: »Bei Eröffnung der Leibeshöhle bemerkt man in der Gegend des Beckens zwei Fettmassen, die in einer gewissen Beziehung zur Geschlechtsthätigkeit stehen, was sich durch Vor- und Zurückbildung äussert. Im Frühling sind diese Fettkörper der Eidechse bei beiden Geschlechtern am grössten, von Farbe grauweiss oder gelb, und da sie eigentlich ausserhalb des Bauchfelles liegen, so werden sie nur nach einer Seite hin von dieser schwarzen Haut überzogen. Ende Juni sind sie schon zurückgebildet. Die mikroskopische Untersuchung lehrt, dass sie aus einem gefässreichen Bindegewebe von zelligem Charakter bestehen, welches Blutgefässen aufsitzt. Sind die Zellen des Bindegewebes mit Fett gefüllt, so sitzen sie, Fettträubchen vergleichbar und von Capillaren umsponnen, den Blutgefässen auf. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass — wie Leydig mit Recht hervorhebt — diese Fettmasse der Eidechsen dem Fettkörper der Amphibien entspricht«.

Grösse und Farbe des Fettkörpers.

Bevor zur Besprechung der Befunde bei den verschiedenen Thieren in den einzelnen Monaten des Jahres übergegangen wird, möge der Thatsache Erwähnung gethan werden, dass, ganz abgesehen von den gesetzmässigen Schwankungen, jederzeit beträchtliche individuelle Unterschiede in der Grösse des

Fettkörpers angetroffen werden. Thierindividuen, welche auf einem bestimmten Terrain lebten und zu gleicher Zeit eingefangen wurden, somit unter den gleichen äusseren Bedingungen standen, boten mitunter gewaltige Unterschiede dar. Mag man auch hiefür den Erklärungsgrund heranziehen, dass selbst für Thiere unter gleichen Verhältnissen die Existenzbedingungen vermöge der ungleichartigen Fähigkeiten verschiedene sind, so kann wohl noch der weitere Factor mit in Rechnung gezogen werden, dass voraussichtlich auch bei diesen Thieren individuelle Dispositionen bestehen, welche zu stärkerem oder schwächerem Fettansatze Veranlassung geben. Eine nicht zu beseitigende Schwierigkeit lag ferner darin, dass es nicht leicht, ja mitunter nicht möglich war, zu entscheiden, ob das betreffende Thier vollkommen gesund war oder nicht. Schwerere Erkrankungen konnten wohl ausgeschlossen werden, da die auf alle Organe sich erstreckende Section höhergradige anatomische Veränderungen hätte aufweisen müssen; auch wurden jene Exemplare, bei denen z. B. ödematöse Durchtränkung des Unterhautzellgewebes, Schwellungen, Blutaustritte oder irgendwo Parasiten constatirt wurden, von der Untersuchung ausgeschlossen. Trotz dieser mitunter sehr beträchtlichen individuellen Schwankungen herrscht bezüglich der Grösse des Fettkörpers zu verschiedenen Jahreszeiten ein gesetzmässiges Verhalten, welches allerdings wohl nur für die einzelnen enger begrenzten Territorien gilt und an verschiedenen Orten mit verschiedenen meteorologischen Verhältnissen nicht unbeträchtliche Änderungen erfahren dürfte.

Besondere Berücksichtigung erfuhr natürlich auch der Umstand, ob das Geschlecht hiezu gesetzmässig in Beziehung stehe, doch konnte ein solcher Einfluss nicht festgestellt werden.

Auch bezüglich der Farbe des Fettkörpers bestehen neben bestimmten Gesetzen beträchtliche Schwankungen individueller Natur. Thatsache ist es, dass atrophische Fettkörper makroskopisch von röthlichem Aussehen sind und mikroskopisch auch gesättigt gelbe Fetttropfen aufweisen, während gut entwickelte, strotzende Fettkörper einen lichteren Farbenton zeigen. Der Anschauung Toldt's (3) wurde bereits Erwähnung gethan, welcher aus der Farbe des Fetttropfens darauf schliesst, ob das Fett in älteren oder neugebildeten Zellen sich befinde. Entspricht die Anschauung Toldt's in uneingeschränkter Allgemeinheit den Thatsachen, dann lassen die individuellen Schwankungen der Färbung des Fettkörpers gewisse Beziehungen zum Alter des Thieres vermuthen, indem bei älteren Individuen, bei denen der Cyclus der Jahresschwankungen mehrmals durchlaufen wurde, voraussichtlich auch die gelbe Färbung eine intensivere sein dürfte. In besonders sinnfälliger Weise ist dies jedoch nicht der Fall, da oft grosse, ja abnorm grosse Exemplare beträchlich lichtere Fettkörper aufweisen als kleinere. Ich bin mir wohl bewusst, — und dies sei an dieser Stelle eingefügt, trotzdem es auch auf andere Befunde Bezug hat —, dass aus der Grösse des Thieres, besonders bei den Fröschen, nicht ein unbedingt richtiger Schluss auf das Alter gezogen werden kann, allein bei meinem stets aus derselben Gegend stammenden Thiermateriale könnte eine solche Schlussfolgerung wohl erlaubt sein.

Diese Schwankungen in der Färbung, welche theils individuelle oder durch den Ernährungszustand bedingte sind, erfahren bei den einzelnen Thiergattungen noch insoferne eine Modification, als jede Thierspecies ihre Eigenfarbe, oder richtiger ihre bestimmte Grundfarbe des Fettkörpers aufweist, welche wiederum je nach der Jahreszeit modificirt erscheint.

Ob der röthere Farbenton des atrophischen Fettkörpers nicht etwa darauf zu beziehen ist, dass die Gefässknäuel näher beisammen liegen und hiedurch die Farbenveränderungen mitbedingen, erscheint nach den mikroskopischen Bildern nicht wahrscheinlich, auch widerspricht dieser Annahme die Beobachtung Toldt's, dass an der Atrophie des Fettkörpers auch das Blutgefässsystem sich betheiligt.

Bezüglich der Bestimmung der Grösse des Fettkörpers sei hervorgehoben, dass dieselbe schätzungsweise derart erfolgte, dass die Grösse mit Zahlen von 1 bis 5 bezeichnet wurde, wobei die grösseren Zahlen die höheren Werthe ausdrücken. Diese Zahlen besitzen ausschliesslich relativen Werth und gestatten einen directen Vergleich nur bei einander sehr nahe verwandten Thierarten.

Eigene Untersuchungen.

Familie **RANIDAE.**

Rana esculenta und **temporaria.**

Ploetz (6) bestimmte in gleicher Weise nebst der Beschaffenheit der anderen Organe auch die Grösse des Fettkörpers in den einzelnen Monaten. Aus seinen Tabellen stellte ich die Werthe, welche auf den Fettkörper Bezug nehmen, zusammen, um mit denselben meine aus der Umgebung von Prag stammenden zu vergleichen. Die Befunde von Ploetz wurden an Thiermaterial aus der Umgebung von Zürich gesammelt.

Monat	*Rana esculenta*		*Rana temporaria*	
	Grenzwerthe	Durchschnitt	Grenzwerthe	Durchschnitt
I.	1—5	4·2	1—3	1·8
II.	3—5	3·8	1—3	2
III.	3—5	3·8	2—3	2·1
IV.	3—5	4·2	1—2	1·7
V.	3—5	3·5	1—3	1·5
VI.	2—4	(3) [1]	2—4	—
VII.	1	1	2—4	—
VIII.	2—5	(3·5)	1—2	1·7
IX.	2—4	(3)	1—3	1·8
X.	4	4	2—4	
XI.	2—4	(3)	1—2	
XII.	1—4		1	

Nunmehr füge ich die von mir ermittelte Tabelle hinzu, welche sich auf einen grösseren Zeitraum als ein Jahr erstreckt und sich auf diese Weise als eine Controle für die Richtigkeit der einzelnen Monatswerthe darstellt. Wenn auch mässige quantitative Unterschiede sich ergeben und selbst zeitliche Verschiebungen ersichtlich sind, so stimmen die Resultate in zwei auf einander folgenden Beobachtungsjahren doch im Grossen gut zusammen.

Monat	*Rana esculenta*		*Rana temporaria*	
	Grenzwerthe	Durchschnitt	Grenzwerthe	Durchschnitt
III.	3—4	3·5	1—2·5	1·8
IV.	2—3	2·5	0·5	0·5
V.	1—5	3	0·5—1	0·9
VI.	1—3	1·8	3—4	3·3
VII.	2—3	2·3	3—4	3·5
VIII.	3—5	4	3—4	3·8
IX.	2—5	4	2—3	2·9
X.	3—5	4·2	2—3	2·7
XI.	3	3	0·5—3	2
XII.	2—5	3·5	1—2	1·2
I.	1—5	3	0·5—4	1·7
II.	2—5	4	0·5—2	1
III.	3—5	4	0·5—2	1·2
IV.	—	4	—	—
V.	2—4	2·7	0·5—1	0·6
VI.	0·5—1	1	0·5—3	1·3
VII.	2—4	2·7	3—4	3·6
VIII.	2—5	4	3—5	4

[1] Da nicht in allen Monaten die Zahl der untersuchten Exemplare genau angegeben war, musste von der Angabe der Durchschnittswerthe in diesen Monaten Umgang genommen werden. Die beiläufigen Durchschnittswerthe wurden in Klammern gesetzt.

Rana esculenta.

Berücksichtigt man zunächst die beiden Grenzwerthe, so ergibt sich aus meinen Befunden das Maximum im Monate October, welchem das Minimum im Monate Juni in beiden Jahren gegenübersteht.

Gruppirt man die übrigen Monate hiezu, so lassen sich zwei, allerdings ungleich lange Perioden unterscheiden; die eine, länger währende, in welcher die Durchschnittswerthe mit einzelnen höheren Schwankungen mittlere Grössengrade überschreiten und die zweite, in welcher sie unter diese Schwelle sinken. Die erstere dauert vom Monate August bis April, letztere umfasst die Monate April, beziehungsweise Mai bis Juli.

Die erste Periode weist wohl auch mancherlei Schwankungen, besonders solche der Einzelwerthe auf, besitzt aber doch eine gewisse Constanz, während in der zweiten zuerst eine allmählich fallende Tendenz bis zum Juli, dann aber eine sehr rasch einsetzende Grössenzunahme sich ergibt.

Trachtet man diese Perioden mit den biologischen Vorgängen in Einklang zu bringen, so muss vor Allem auf die Fress- und Hungerperiode, beziehungsweise Winterschlaf, sowie auf Paarung und Laichzeit Bedacht genommen werden.

Der Winterschlaf dauert etwa von Mitte October bis Ende März oder April. Innerhalb dieser ganzen Zeit verbleibt der Durchschnittswerth über der Mitte, es findet somit während des Winterschlafes kein beträchtlicher Stoffverbrauch aus dem Fettkörper statt. Erst nach dem Erwachen aus dem Winterschlafe nimmt dieser an Grösse ab, um während der Paarung (Mai, mitunter erst Juni) und der Laichzeit (Ende Mai und Juni) sein Minimum zu erreichen. Die innigen Beziehungen zwischen dem Fettkörper und den Vorgängen in der Genitalsphäre sind wohl so auffallende, dass an einem Zusammenhange nicht gezweifelt werden kann.

Von Bedeutung ist es wohl auch, dass unmittelbar nach dem Erwachen aus dem Winterschlafe bei jäh gesteigertem Stoffwechsel in Folge der jetzt umso lebhafteren Bewegung die Gelegenheit zur Nahrungsaufnahme eine noch geringe ist und bei vielen Exemplaren nicht hinreicht, um den Stoffwechselbedarf zu decken, ferner ist es von Bedeutung, dass die Thiere während Paarung und Laichzeit keine Nahrung zu sich nehmen. Die eigentliche Fressperiode beginnt somit erst im Juni, nachdem das Individuum seinen Verpflichtungen der Fortpflanzung genügt hat; erst dann kann es daran gehen, seinen weiteren Unterhalt zu suchen.

Die Angaben von Ploetz stimmen wohl nicht genau bezüglich der einzelnen Monate überein, ergeben aber doch annähernd ähnliche Verhältnisse; besonders in dem einen Punkte herrscht völlige Übereinstimmung, dass der Fettkörper während des Winterschlafes nicht an Grösse abnimmt und auch nach demselben noch mächtig entwickelt ist.

Es hat somit in der That den Anschein — wie bereits früher hervorgehoben wurde — dass der Fettkörper das Nahrungsdepôt ist, um während der Paarung und Laichzeit den Körper mit Nährmaterial zu versorgen, das bis zu diesem Zeitpunkte aufgespeichert bleibt. Eine Verwendung zur Bildung der Geschlechtsproducte erscheint indessen nicht wahrscheinlich, da diese ja zu einer früheren Zeit erfolgt; damit soll aber nicht gesagt sein, dass es sich gar nicht um Verwendung von Nährmaterial des Fettkörpers für die Geschlechtsorgane handelt, von denen ja zu dieser Zeit besonders beim Weibchen die Oviducte stark hypertrophiren.

Anderweitige Fettlager als den Fettkörper beschreiben C. Langer (7) und Toldt an bestimmten Stellen seitlich vom Kreuzbein, unmittelbar an der Wand der Cysterna ilica; ferner auch constant hinter der Anheftungsstelle der Vorderbeine. Herr Professor S. Mayer machte mich noch auf die Constanz eines Fettlagers am Herzen aufmerksam, ferner findet sich ein solches auch an der Trachea. Diese Fettlager stellen sich zumeist als Fettlager höherer Kategorie dar, da dieselben erst bei einer gewissen Grösse des Fettkörpers deutlich erkennbar sind. Bei kleinem oder nur mässig entwickeltem Fettkörper sind dieselben kaum nachweisbar; in ihrer Färbung erscheinen sie etwas lichter als der Fettkörper. Wenngleich ihnen in Anbetracht ihrer Kleinheit für den Fettumsatz eine Bedeutung nicht zukommt, besitzen sie doch symptomatischen Werth, indem bei stärkerer Fettansammlung daselbst auf einen Überschuss von Fett geschlossen werden kann. Die genaueren Details sind aus den Schlusstabellen ersichtlich.

Die Grundfarbe des Fettkörpers bei *Rana esculenta* ist ein lichtes, viel Gelb enthaltendes Orange; die Grenzen, innerhalb welcher sich die Färbungen des Fettkörpers bewegen, sind dottergelb bis zu einem durch hohen Gehalt an Roth charakterisirten Orange. Als ein zumeist, wenn auch nicht ausschliesslich, beobachtetes Vorkommen gilt die bereits eingangs erwähnte Beziehung zwischen Grösse und Farbe des Fettkörpers; dass kleine, atrophische Fettkörper einen lichtgelben Farbenton aufwiesen, gelangte wohl zur Beobachtung, stellt aber doch einen ganz ausnahmsweisen Befund dar. Die gut entwickelten Fettkörper waren zumeist von hellgelber Farbe und besonders ausgeprägt in den Monaten Juli, August, September, während im Monate Juli dunkel Orange überwog.

Eine Frage, welche ich bei dieser Gelegenheit streifen möchte, ist die, ob Anhaltspunkte vorliegen, dass das Fettpigment im Kreislaufe des Jahres gleichfalls Schwankungen unterliegt. Der vorerwähnten Anschauung Toldt's zu Folge wäre dies nur relativ der Fall, insoweit es mit der Neubildung von Fettzellen in Zusammenhang stehen würde. Dieser Auffassung scheint die Thatsache zu widersprechen, dass auch bei sehr gut entwickeltem Fettkörper, zum Beispiel im Monate December, der Fettkörper orangegelbe Färbung zeigt, wobei im mikroskopischen Bilde ein Unterschied in der Färbung der einzelnen Fetttropfen nicht deutlich hervortrat. Wenn somit die Annahme auch nicht als erwiesen betrachtet werden kann, so ist auf Grund mehrerer solcher Art zu deutender Befunde die Vermuthung nicht auszuschliessen, dass unter dem Einflusse der übrigen Vorgänge im Fettgewebe auch das Fettpigment mehrfache Wandlungen durchmacht, welche nicht direct an die Neubildung von Fettzellen gebunden sind.

Rana temporaria.

Die Grösse des Fettkörpers bei *Rana temporaria* ist eine relativ geringere, insbesondere kann derselbe noch stärker schwinden als bei *Rana esculenta*, so dass er mitunter nur mit Mühe in seinen spärlichen Resten zu ermitteln ist, und andererseits nur sehr selten jene Maxima erreicht, welche bei *Esculenta* ziemlich lange persistiren. Ebenso bleibt die mittlere Grösse, welche ihren Ausdruck in den Durchschnittswerthen findet, gleichfalls beträchtlich hinter jener von *Rana esculenta* zurück.

Eine gewisse Übereinstimmung in den Grössenverhältnissen zu verschiedenen Jahreszeiten stellt sich beim Vergleiche mit *Esculenta* wohl heraus, doch erscheint der Cyclus zeitlich etwas verschoben.

Das Maximum fällt auf den Monat August, während das Minimum auf die Monate April und Mai sich vertheilt.

Gruppirt man wieder im Anschlusse an diese extremen Werthe die den übrigen Monaten entsprechenden Zahlen, so ergibt sich eine Periode langsamer, stetiger Abnahme, die vom Monate August bis zum April sich erstreckt, welcher ganz allmählichen Abnahme dann ein ziemlich jähes Ansteigen vom Monate Mai bis August folgt.

Sucht man diese Befunde mit den Lebensverhältnissen in Einklang zu bringen, so ergibt sich zunächst schon eine Verkleinerung des Fettkörpers vor dem Beginne des Winterschlafes, in welchen *Rana temporaria* erst Ende October verfällt. Während des Winterschlafes, welcher bis zum Monate März währt, zeigt der Fettkörper, der ja überdies recht klein ist, keine constanten Schwankungen nach abwärts, wenngleich bei einzelnen Exemplaren während des Winterschlafes nur kleine Reste des Fettkörpers aufzufinden sind. Constant kleine Werthe werden erst im Monate April und Mai verzeichnet, nachdem gegen Ende März Paarung und Laichzeit begonnen haben.

Erwähnenswerth erscheint es noch, dass die Dauer des Minimums in verschiedenen Jahren je nach den Temperaturverhältnissen verschieden ist, indem sie bei einem kühlen Frühjahre und hiedurch verminderter Gelegenheit, Nahrung zu finden, sich auf einen längeren Zeitraum erstreckt, als in wärmeren Jahrgängen.

Wenngleich eine geringgradige Abnahme bei Grösse des Fettkörpers während des Winterschlafes aus der vorliegenden Tabelle in mehreren Fällen sich ergibt, so ist doch in gleicher Weise daraus deutlich zu ersehen, dass das Minimum ohne Ausnahmen erst nach dem Erwachen aus dem Winterschlafe gleichzeitig oder in unmittelbarem Anschlusse an die Paarung und Laichzeit erfolgt. Entsprechend der viel früher eintretenden Beendigung der auf die Fortpflanzung abzielenden Vorgänge und der damit früher beginnenden Fressperiode, wird das Maximum auch rascher erreicht. Worauf die bald hernach zu beobachtende Abnahme der Grösse zu beziehen ist, mag vorläufig dahingestellt bleiben.

Bezüglich der geringeren Grösse gegenüber von *Rana esculenta* stimmen auch die Angaben von Ploetz überein, während diese besonders hinsichtlich des Minimums in den ersten Frühjahrsmonaten Unterschiede aufweisen. In deutlicher Weise geht es ferner aus diesen Befunden hervor, dass auch bei *Temporaria* während der Wintermonate keine beträchtliche Abnahme der Grösse des Fettkörpers stattfindet.

Bezüglich der Farbe desselben ergibt sich gegenüber *Rana esculenta* ein nicht geringer Unterschied, indem es hier als Regel gilt dass die atrophischen Fettkörper von dunkelorangegelber Farbe sind, während die sehr grossen Fettkörper einen ganz weissen bis gelblich weissen, fahlen Farbenton aufweisen. Die Nuancen schwanken zwischen dunkelorange, orange, eigelb bis zum Weiss, dem nur eine Spur Gelb beigemischt ist. Bei *Temporaria* zeigt der Fettkörper hinsichtlich seiner Farbe mit einer gewissen Regelmässigkeit in verschiedenen Monaten ein verschiedenes Verhalten.

Juli—August: vorwaltend fahlweiss, gelblichweiss, selten eigelb.
September—November: blass, lichtgelb, mitunter eigelb.
December: orange.
Januar—März: orange bis dunkelorange.
April—Mai: vorwaltend dunkelorange.
Juni: hellorange bis blassgelb, je nach der Grösse des Fettkörpers.

Auch aus diesen Befunden ergibt sich die Wahrscheinlichkeit, dass das Fettpigment von der Jahreszeit abhängige Veränderungen durchläuft.

Als Hauptmomente, welche für die Grössenschwankungen des Fettkörpers in Betracht kommen, sind somit die Nahrungsaufnahme, sowie in hohem Maasse die in den Genitalorganen sich abspielenden Vorgänge von Wichtigkeit, während der Winterschlaf keinen deutlich nachweisbaren Einfluss ausübt.

Familie **BOMBINATORIDAE.**

Aus derselben gelangten *Bombinator igneus* und einige wenige Exemplare von *Pelobates fuscus* zur Untersuchung.

Die anatomische Gestaltung des Fettkörpers entspricht im Grossen jener bei *Rana*.

Wenngleich die geringe Anzahl der untersuchten Exemplare keine weitergehenden Schlüsse gestattet, so ist es doch ersichtlich, dass *Pelobates fuscus* gegenüber *Bombinator igneus* an Grösse des Fettkörpers zurücksteht.

Von *Bombinator igneus* liegen gleichfalls Beobachtungen aus zwei aufeinander folgenden Jahren vor, welche sich auf die Monate Mai und Juni beziehen und sehr bedeutende Unterschiede aufweisen. Inwieweit dieselben auf verschiedene Witterungs-, beziehungsweise Temperaturverhältnisse bezogen werden können, muss dahingestellt bleiben.

Beifolgende kleine Tabelle möge dies illustriren.

Monat	1. Beobachtungsjahr		2. Beobachtungsjahr	
	Grenzwerthe	Durchschnitt	Grenzwerthe	Durchschnitt
März	—	—	1—3	2·6
Mai	4	4	0·5—1	0·8
Juni	2—5	3·5	2—3	2·8
Juli	5	5	—	—
August	3—4	3·5	5	5
September	3—4	3·5	—	—
October	3—4	3·7	—	—

Es ergibt sich somit zwischen den Beobachtungen zweier aufeinanderfolgender Jahre ein Gegensatz in der Richtung, dass im Monate Mai einmal sehr grosse, im zweiten Jahre sehr kleine Fettkörper gefunden wurden. Betont werden soll, dass sowohl Weibchen wie Männchen zur Untersuchung gelangten und dass die Weibchen nicht gelaicht hatten. Da diese Befunde ohne individuelle Schwankungen angetroffen wurden, verdienen sie weitere Beachtung. Ein Schluss kann daraus allerdings nur vermuthungsweise gezogen werden.

Das Erwachen aus dem Winterschlafe erfolgt im April, die Paarung und Laichzeit fällt in den Monat Mai oder Juni. Zum Theile findet man auch hier ein Analogon zu den Befunden beim Frosche, indem während oder unmittelbar vor der Laichzeit der Fettkörper beträchtlich schwinden kann, andererseits geht daraus hervor, dass jedoch unter nicht näher bekannten Bedingungen selbst zur Laichzeit der Fettkörper bedeutende Dimensionen aufweist.

Abgesehen von diesen allerdings bedeutenden Grössenschwankungen ist *Bombinator igneus* durch einen constant grossen Fettkörper ausgezeichnet, welcher sein Maximum wohl im Juli, beziehungsweise August erreicht, sonst aber eine gewisse Constanz erkennen lässt. Dass während des Winterschlafes kein beträchtlicher Schwund des Fettkörpers statthat, erweisen die Befunde im Monate März, wo die grosse Mehrzahl der Exemplare übermittelgrosse Fettkörper besass, während nur bei einem Exemplare ein kleiner Fettkörper angetroffen wurde.

Die Färbung schwankte zwischen eigelb und orangegelb, die erstere war in den Monaten, welche das Maximum der Entwicklung des Fettkörpers darstellten, Juli und August, ausschliesslich nachweisbar.

Die im März, Mai und Juni zur Untersuchung gelangten Exemplare von *Pelobates fuscus* besassen durchwegs kleine, mitunter kaum auffindbare Fettkörper von zumeist dunkelorangegelber Farbe.

Bombinator igneus ist ausgezeichnet durch einen mächtigen Fettkörper, welcher in den Monaten Juli und August sein Maximum erreicht. Bereits vor dem Winterschlafe nimmt derselbe etwas an Grösse ab, weist aber auch nach dem Winterschlafe fast gleiche Grösse wie vor demselben auf.

Eine beträchtliche Abnahme zeigte er in einem Jahre im Monate Mai unmittelbar vor der Laichzeit, während im vorhergehenden Jahre ein solcher Einfluss nicht nachweisbar war. Grössere überhaupt beobachtete Schwankungen waren somit nur unter dem Einflusse der Laichzeit, wenn auch nicht constant zu beobachten, während der Winterschlaf ohne höhergradigen Einfluss blieb.

Familie **BUFONIDAE.**

Bufo calamita, vulgaris und **variabilis.**

Der Bau des Fettkörpers der Kröten ähnelt in seiner Anlage jenem von *Rana*, doch unterscheidet er sich in der Weise von demselben, dass das Mittelstück, aus welchem die einzelnen Lappen hervorgehen, massiger ist; dasselbe theilt sich dann in 2 bis 3 grössere Lappen, aus denen die kleinen kurzen, aber dicken Lappen entspringen. Die Endläppchen sind zumeist einfach, verzweigen sich aber mitunter auch noch weiter dichotomisch.

Die Untersuchungen weisen mehrfache Lücken auf, indem das allmonatlich eingelieferte Material nicht alle Species umfasste und Nachlieferungen fehlender Species trotz dahin gerichteter Bemühungen nicht zu erzielen waren.

In der beigeschlossenen kleinen Tabelle sind die in den einzelnen Monaten beobachteten Grenz- und Durchschnittswerthe verzeichnet.

Monat	*Bufo calamita*		*Bufo vulgaris*		*Bufo variabilis*	
	Grenzwerthe	Durchschnitt	Grenzwerthe	Durchschnitt	Grenzwerthe	Durchschnitt
April	3	3	—	—	—	—
Mai	—	—	—	—	2	2
Juli	2—5	3·5	—	—	—	—
September	3—5	4·3	—	—	5	—
October	5	5	4	4	—	—

Monat	*Bufo calamita*		*Bufo vulgaris*		*Bufo variabilis*	
	Grenzwerthe	Durchschnitt	Grenzwerthe	Durchschnitt	Grenzwerthe	Durchschnitt
November	5	5	—	—	—	—
December	3—5	3·8	2	2	—	—
Januar	3—5	4	1—3	2	—	—
Februar	3—5	4	1—3	2	—	—
April	—	—	1—3	2·2	—	—
Mai	—	—	0·5—1	0·7	1—4	2·7
Juni	—	—	0·5—1	0·6	0·5—2	0·7
Juli	—	—	0·5—1	0·7	—	—
August	—	—	1	1	—	0·5

Bufo calamita.

Die Grösse des Fettkörpers ist eine bedeutende, mittlere Werthe zumeist übersteigende. Eine Abnahme während des Winterschlafes findet nicht statt; über den Einfluss der Laichzeit auf den Fettkörper vermag ich leider keine Angaben zu machen, da gerade aus diesen Monaten (Mai, Juni) keine Beobachtungen vorliegen. Eine sehr beträchtliche Grössenabnahme kann wohl nicht stattfinden, da im Juli der Fettkörper bedeutende Grösse zeigt.

Die Farbe des Fettkörpers ist vorwaltend blass; es finden sich Färbungen, welche zwischen Blassgelb und einem lichten Orange liegen; eine oft beobachtete Farbennuance ist eigelb. Zahlreich sind auch die Fettansammlungen an anderen Stellen des Körpers, so an den Lymphherzen, am Abgange der vorderen und hinteren Extremitäten, in der Submaxillargegend, am Herzen mitunter sich fortsetzend bis an die grossen Gefässe, sowie an der Trachea. Die Färbung dieser Fettansammlungen weicht zwar oft von der Farbe des Fettkörpers, wie auch untereinander ab, bietet sonst aber nichts Charakteristisches. Am constantesten findet sich Fett an den Lymphherzen, während es an den übrigen Stellen weniger regelmässig anzutreffen ist. Die Menge des Fettes an den übrigen Stellen des Körpers steht in einem proportionalen Verhältnisse zur Grösse des Fettkörpers.

Bufo vulgaris.

Die Grösse des Fettkörpers unterliegt nicht unbeträchtlichen Schwankungen, übersteigt jedoch mittlere Grösse nicht. Der Schwund des Fettkörpers ist mitunter so hochgradig, dass es nur mit Mühe gelingt, die ganz atrophischen Reste desselben aufzufinden. Das Maximum fällt auf den Monat October, das Minimum vertheilt sich in fast ganz gleicher Weise auf die Monate Mai bis Juli. Während des Winterschlafes, aus welchem *Bufo vulgaris* im Monate März erwacht, findet keine hochgradige Abnahme statt; auch noch im April, in welchem sowie im März der Laich abgesetzt wird, ist der Fettkörper relativ gross; nach der Laichzeit, bis zu welchem Zeitpunkte keine Nahrung aufgenommen wurde, büsst er an Volumen ein und bleibt bis zum Monate August in diesen höchst bescheidenen Dimensionen.

Die Farbe ist zumeist orangegelb, doch kommen Schwankungen einerseits bis zum Rothgelb und Eigelb, andererseits bis zum Dunkelorange vor.

Fettansammlungen an anderen Körperstellen waren nachweisbar, sobald der Fettkörper eine entsprechende Grösse erreicht hatte, fehlten aber bei höhergradiger Atrophie des Fettkörpers, ein Verhalten, welches allgemein zur Beobachtung kam.

Bufo variabilis.

Hievon gelangte nur eine sehr geringe Zahl von Exemplaren zur Beobachtung, welche keinen irgendwie weiter gehenden Schluss gestatten. Erwähnt sei nur die Thatsache, dass bedeutende Schwankungen selbst in den einzelnen Monaten angetroffen wurden. Ebenso wie die Grösse unterlag auch die Farbe des Fettkörpers grossen Schwankungen. Die Fettlager an den übrigen Körperstellen entsprachen den sonst beobachteten Verhältnissen.

Von den untersuchten Bufoniden weist *Bufo calamita* den grössten Fettkörper in constanter Weise auf, während derselbe bei *Bufo vulgaris* zumeist unter Mittelgrösse sich bewegt. Die geringe Zahl der untersuchten Exemplare von *Bufo variabilis* gestattet nur den Schluss des Vorkommens beträchtlicher Grössenschwankungen.

Sowohl bei *B. calamita* wie auch bei *B. vulgaris* hat der Winterschlaf auf die Grösse des Fettkörpers keinen wesentlichen Einfluss. Eine Beziehung zur Paarung und Laichzeit besteht bei *B. vulgaris*, wo nach dem Ablaufe derselben beträchtliche, mehrere Monate währende Grössenabnahme des Fettkörpers sich einstellt.

Bei *B. calamita* konnte eine solche, auf mehrere Monate sich erstreckende Beeinflussung nicht erwiesen werden.

Familie **HYLIDAE.**

Hyla arborea.

Es gelangten nur Exemplare aus den Monaten Mai, Juni und Juli zur Untersuchung. Der in seiner anatomischen Anordnung dem von *Rana* ähnelnde Fettkörper stellte sich im Mai als ein ziemlich grosses Gebilde dar, dessen Grenzwerthe, per analogiam bestimmt, zwischen 3 und 4 lagen; im Juni war er beträchtlich kleiner und im Juli so weit geschwunden, dass er nur mit Mühe überhaupt eruirt werden konnte. Seine Farbe war stets orangegelb.

Die Paarung und Laichzeit fällt unmittelbar nach dem im Monate April erfolgten Erwachen gegen Ende April oder Mai. Ein längerer Zeitraum zur Aufnahme von Nahrung vor der Paarung und vor dem Laichen ist nicht gegeben und darauf, sowie auf die besonders für das Männchen keineswegs geringe Arbeitsleistung während der Paarung mag es zu beziehen sein, dass in den nun folgenden Monaten reichlicher Nahrungsaufnahme ein Abbau des Fettes des Fettkörpers erfolgt.

Salamandra maculosa.

Der Fettkörper von *Salamandra maculosa*, welcher zwischen Nieren und Geschlechtsdrüsen liegt, zeigt im Vergleiche zu den übrigen Amphibien eine sehr geringe Ausbildung und Grösse. Derselbe besteht nicht aus mehreren Läppchen, sondern stellt sich als ein zumeist schmales, mitunter gar nicht mit Sicherheit nachzuweisendes fadenförmiges Gebilde dar, das in seinem Inneren von einem makroskopisch sichtbaren längs verlaufenden Gefässe durchzogen wird. Die Farbe ist zumeist eine ziemlich fahlgelbe, nur mitunter geht sie in Orangegelb über. Die Untersuchung erstreckte sich nicht über alle Monate, sondern bloss auf die Monate Januar, März, April, Mai, Juni, Juli, August, September und December. Zumeist war der Fettkörper, wie ein Blick auf die im Anhange befindlichen Tabellen beweist, von sehr geringer Grösse, nur in 4 Fällen ergab er in den Monaten April und Mai mittlere Grösse.

Sonstige Fettansammlungen waren im Gegensatze zu den übrigen Amphibien bei den von mir untersuchten Exemplaren nicht nachzuweisen; mitunter fand sich eine ganz geringe, makroskopisch eben noch nachweisbare Fettmenge in der Inguinalgegend, sowie im Sulcus coronarius cordis, doch wurde von der Verzeichnung dieser verschwindend kleinen Mengen Abstand genommen, da diese für den Gesammtstoffwechsel überhaupt nicht von Bedeutung sind.

Mit Rücksicht auf die geringe Grösse des Fettkörpers und die nur unbeträchtlichen Schwankungen können keinerlei weitere Schlüsse daraus gezogen werden.

Triton cristatus.

Derselbe besitzt im Gegensatze zu *Salamandra maculosa* einen Fettkörper, welcher selten unter Mittelgrösse herabsinkt. Dieser stellt sich als ein vorwaltend in der Längsrichtung ausgebildetes Organ dar, welches bei guter Entwicklung auch eine ziemliche Breitenausdehnung annimmt und seitlich übereinandergeklappt erscheint. Der Fettkörper, welcher bei minderer Entwicklung Strangform besitzt, nimmt bei beträchtlicher Grössenzunahme Flächenform an, deren grösste Durchmesser z. B. 6 *cm* in der Länge und 1 *cm* in der Breite betragen. Am freien Rande setzen sich noch kleinere läppchenartige Fortsätze an, welche aber bezüglich ihrer Länge nicht im Entferntesten jenen beim Frosche ähneln.

Die Grössenverhältnisse stellen sich in den einzelnen Monaten in folgender Weise dar:

Monat	Grenzwerthe	Durchschnitt
April	—	3
Mai	3—4	3·5
Juni	4—5	4·5
Juli	3—4	3·8
August	2—3	2·2
September	2—3	2·5
December	1—3	2
März	2—4	3·7
Mai	1—4	3
Juni	3—5	4·6
Juli	3—4	3·5
August	4—5	4·6

Wie besonders aus den Grenzwerthen ersichtlich ist, finden sich wohl auch recht gewaltige Grössenunterschiede vor, doch gehören dieselben zu den Ausnahmen, welche die Durchschnittswerthe nicht hochgradig beeinflussen.

Das Maximum fällt bei *Triton cristatus* in die Zeit reichlicher Nahrungsaufnahme, um noch vor Beginn des Winterschlafes herabzusinken. In den beiden aufeinander folgenden Jahren ergab sich nur ein Unterschied im Monate August.

Ein Zusammenhang mit der Hungerperiode ist nicht nachweisbar, da beim Erwachen aus dem Winterschlafe sogar auch grössere Werthe angetroffen werden können, als vor Beginn desselben; ebensowenig übt die von Mitte April bis Mai währende Laichzeit irgend einen deutlichen Einfluss aus.

Die Farbe des Fettkörpers ist eine ausserordentlich lebhafte, der Grundton rothorange, der besonders bei den durch beträchtliche Grösse ausgezeichneten Fettkörpern ein lebhaftes, feuriges Aussehen annimmt, während dasselbe bei den weniger grossen Exemplaren ein bedeutend fahleres ist.

Triton cristatus besitzt einen mächtig entwickelten Fettkörper, dessen Grösse nur geringen Schwankungen unterliegt, auf welche weder die Hungerperiode noch die Laichzeit einen nachweisbaren Einfluss besitzen.

Lacerta agilis.

Bei *Lacerta* ist der Fettkörper, wie schon eingangs beschrieben wurde, extraperitoneal gelegen. Während bei den Amphibien der Fettkörper die weitaus grösste Menge des Fettgewebes darstellt, ist dies hier nicht in gleicher Weise der Fall, indem besonders die entlang der Schwanzwirbelsäule verlaufende, dieselbe ringförmig umschliessende Fettmenge mit dem an den Schenkelsporen der hinteren Extremität befindlichen Fette eine ganz beträchtliche Masse darstellt. Wie bei den Amphibien ist die Grösse des Fettkörpers der anderweitig aufgestapelten Fettmenge direct proportional, doch fand ich einige wenige Exemplare, bei denen der Fettkörper kaum zu finden war, während sich an der Schwanzwirbelsäule noch Fett, wenn auch in minimalen Mengen, befand. Es scheint demgemäss das Fett entlang der Wirbelsäule zuletzt zu schwinden.

In der eben angeführten Tabelle sind die Werthe verschiedener Jahre zusammengezogen, da sich keine wesentlichen Differenzen ergeben haben. Das Nähere ist aus den Schlusstabellen ersichtlich.

Die Grenzwerthe und Durchschnittszahlen stellen sich in den einzelnen Monaten dar, wie folgt:

Monat	Grenzwerthe	Durchschnitt
März	3—4	3·5
Mai	2—3	2·8
Juni	0—0·5	höchstens 0·5
Juli	1—4	3
August	4—5	4·5
September	4	4
December	1 (1 Exemplar)	1

Von den Grenzwerthen sei das Minimum im Juni und das Maximum im August hervorgehoben. Die geringe Grösse des Fettkörpers im December möchte ich nicht als einen unbedingt richtigen Ausdruck der thatsächlich bestehenden Verhältnisse betrachten, da das kleine Exemplar nicht frisch eingefangen wurde, sondern im Institute gehalten worden war. Das Minimum fällt wiederum mit dem Zeitpunkte der Paarung, welche vom Monate Mai bis Juni dauert, zusammen, beziehungsweise folgt es unmittelbar auf dieselbe. Die nur bei ganz gesunden Thieren erfolgende Häutung findet Mitte Mai und im September statt. Thiere, welche eben in Häutung begriffen, zur Untersuchung gelangten, besassen auch grosse Fettmengen.

Die Farbe des Fettkörpers und des übrigen Fettgewebes ist nicht stets die gleiche. Alle Übergänge von einem ganz blassen Aussehen bis zum gesättigten Orangegelb finden sich vor, und hier mit ziemlich ausgeprägter Gesetzmässigkeit, indem im August besonders aber im September, der Fettkörper ganz blassgelb, ja farblos ist, während in den übrigen Monaten die dunkleren Farben dominiren. Mit Rücksicht darauf, dass bei ziemlich gleichbleibenden Grössenverhältnissen die Farben gesetzmässigen Schwankungen unterliegen, ergibt sich auch bei *Lacerta* ein Stützpunkt für die Vermuthung, dass der Fettfarbstoff nicht in ausschliesslicher Abhängigkeit von Anbildung oder Verbrauch des Fettgewebes ist, sondern auch unabhängig hievon mehr oder weniger Schwankungen aufweist.

Die geringste Fettmenge findet sich bei *Lacerta* im Juni, unmittelbar nachdem die Paarung stattgefunden hat, während sie in den übrigen Monaten in ziemlich constanter Weise auf beträchtlicher Höhe verbleibt. Ein wesentlicher Einfluss des Winterschlafes ist nicht nachweisbar.

Anguis fragilis.

Einige wenige Exemplare von *Anguis fragilis*, die in den Monaten April, Mai, Juni, Juli eingebracht wurden, zeigten entweder gar keine Spur von Fettgewebe oder höchstens nur geringe Mengen entlang der Schwanzwirbelsäule. Ein eigentlicher Fettkörper kam mir nicht zu Gesicht.

Tropidonotus natrix.

Hier findet sich allerdings kein dem Fettkörper morphologisch adäquates Organ, sondern das Fett, welches in der Bauchhöhle angetroffen wird, stellt sich als Mesenterialfett heraus, das in der sonst beobachteten lappigen Anordnung vorhanden ist. Ein grösseres

Fettlager findet sich ferner auch noch an der Trachea. Die approximative Abschätzung des Fettgewebes bezieht sich auf die im Organismus überhaupt vorhandene Fettgewebsmenge.

Monat	Grenzwerthe	Durchschnitt
Januar	3	3
März	2—4	3·4
April	3	3
Mai	3	3
Juni	1—3	1·8
Juli	1—4	2·3
August	1—5	4
September	4	4
December	3—4	3·8

(Die Werthe beziehen sich auf 2 Beobachtungsjahre.)

Wieder treten zwei Grenzwerthe zu Tage, das Maximum im Monate August und September, das Minimum im Juni, während in der Zwischenzeit die Werthe annähernd gleiche Höhe aufweisen. Auffallend sind die grossen, oft extremen Schwankungen in den Werthen.

Abgesehen von den Momenten des Winterschlafes und der im Mai bis Mitte Juni erfolgenden Paarung, in welch' letzterem Monate auch die geringste Fettmenge vorhanden ist, kommt bei *Tropidonotus natrix* noch die Häutung in Betracht. Wohl ist es nach Werner (8) unrichtig, dass die Schlangen zur Zeit der Häutung keinerlei Nahrung zu sich nehmen, da sie auch während der Häutungsperiode, so lange sie nur immer einen Schimmer von Nahrung bemerken können, dieselbe suchen, und nur während der völligen, in der Regel nur einen oder zwei Tage dauernden Erblindung jedem Thiere gegenüber sich passiv verhalten. Aber trotzdem ist der Häutungsprocess von grossem Einflusse, ja, falls derselbe nicht in ganz normaler Weise vor sich geht oder falls nicht die entsprechenden Bedingungen vorhanden sind, von einer directen Gefahr begleitet. Manche Schlangen sterben denn auch während der Häutung, ebenso wie nicht ganz normaler Weise vonstatten gehende Häutungen die Ursache krankhafter Vorgänge im Organismus werden können. Die Dauer der Häutung sowie die Häufigkeit derselben unterliegt gleichfalls mehrfachen Schwankungen. Je gesünder eine Schlange ist, desto häufiger häutet sich dieselbe und desto rascher vollzieht sich der Häutungsprocess. Die Häutung erfolgt bei freilebenden Thieren zwischen Mai und September wahrscheinlich jeden Monat einmal, ja sogar das Datum variiert oft nur um einen oder zwei Tage.

Gerade in den Monaten, in welchen die Häutung erfolgt, finden sich mit Ausnahme des Monates August sehr grosse Schwankungen, welche vielleicht darauf bezogen werden können. Allgemeine Schlüsse lassen sich in dieser Richtung jedoch nicht ziehen und muss diesbezüglich auf die in den Schlusstabellen verzeichneten Einzelbeobachtungen verwiesen werden.

Bei Thieren, welche in der Gefangenschaft vom Zeitpunkte des Erwachens aus dem Winterschlafe bis zum Monate Juli ohne Nahrung gehalten wurden, war das Fettgewebe gänzlich oder doch fast total geschwunden.

Die Farbe des Fettes war vorwaltend weisslich, mitunter fanden sich Variationen zwischen weisslichgelb und röthlichweiss vor. Besonders auffallend war der röthliche Farbenton im Monate März, woselbst er bei einer grösseren Zahl von Exemplaren angetroffen wurde.

Die Menge des Fettgewebes bei *Tropidonotus natrix* ist eine beträchtliche, die besonders in den Sommermonaten grösseren Schwankungen unterworfen ist. Das Minimum fällt im Monate Juni mit dem Zeitpunkte der Paarung zusammen. Eine Abnahme der Fettgewebsmenge während des Winterschlafes findet nicht statt.

Schlussfolgerung.

Vergleicht man die Jahresschwankungen der Grösse des Fettkörpers bei den verschiedenen zur Untersuchung gelangten Thieren, so ergibt sich mit ziemlich weitgehender Übereinstimmung, dass die Hungerperiode während des Winterschlafes keinerlei höhergradige Veränderung bedingt. Wohl gelangen besonders bei *Rana temporaria* und *Bufo vulgaris* während des Winterschlafes auch niedrigere Werthe zur Beobachtung, doch stehen diesen bei eben denselben Thieren höhere Durchschnittswerthe nach dem Winterschlafe entgegen. Die Schwankungen innerhalb des Winterschlafes sind ferner so geringgradige, dass daraus kein weitergehender Schluss gezogen werden kann.

Von beträchtlichem Einflusse ist dagegen Paarung und Laichzeit, und zwar in der Weise, dass um diese Zeit der Fettkörper eine sehr geringe Grösse, zumeist sein Minimum, aufweist. Hierauf nimmt

dann der Fettkörper bei den einzelnen Thierspecies mit verschiedener Schnelligkeit wieder zu, um zumeist im August oder etwas später, jedoch vor dem Beginne des Winterschlafes, sein Maximum zu erreichen. Besonders deutlich ausgeprägt ist der durch die Vorgänge in den Genitalien bedingte Einfluss bei *Rana esculenta* und *temporaria, Bufo vulgaris, Lacerta agilis* und *Tropidonotus natrix.*

Die Leber.

Allgemeines.

Als ein Organ, welches bei den Amphibien und Reptilien für die Fettbilanz in hohem Maasse in Betracht kommt, verdient die Leber besondere Beachtung, umsomehr als innige Wechselbeziehungen zwischen ihr und der Musculatur bestehen, nicht nur hinsichtlich des Fettgehaltes, sondern auch bezüglich des Glykogens.

Bei der Beurtheilung der Befunde in der Leber erwächst eine grosse Schwierigkeit daraus, dass es eigentlich kein bestimmtes normales Bild im Allgemeinen gibt, sondern dass Typen, welche allerdings auch Schwankungen unterworfen sind, nur für kürzere Perioden des Jahres aufgestellt werden können. Bei der vielseitigen Function der Leber, die vor Allem neben der Secretion der Galle in der Aufspeicherung und dem Abbaue des Glykogens und in der auch unter normalen Verhältnissen stattfindenden Fettanhäufung besteht, sind naturgemäss die durch die jeweilig verschieden ablaufenden Functionen der Leberzellen bedingten Bilder sehr mannigfache.

Zwei einander entgegengesetzte Typen, welche immer makroskopisch wohl charakterisirt sind, mögen vor Allem angeführt werden. Dieselben entsprechen nach Angaben von Langendorff (9), Moszeik (10), Altmann (11) u. A. dem Aussehen von Lebern nach reichlicher Fütterung und nach Nahrungsentziehung, weshalb Altmann auch direct die Bezeichnung Hunger- und Fütterungsleber gebraucht. Langendorff vergleicht die Herbst- oder Winterlebern der Frösche denen gefütterter Thiere, während die hungernder, besonders im Wärmekasten gehaltener Thiere jenen der normalen Sommerleber ähneln. Charakterisirt erscheint nach Altmann die Hungerleber makroskopisch durch ihre Kleinheit, durch ihr schwärzliches Aussehen und ihre schlaffe Consistenz, während die Fütterungsleber auffallend gross, gelblich gefärbt und prall ist.

Die Veränderungen der Leber beziehen sich auf ihre Grösse und Farbe und finden insbesondere prägnanten Ausdruck in dem histologischen Baue der Leberzelle, welche sowohl hinsichtlich ihrer Grösse, sowie auch hinsichtlich ihres feineren Baues hochgradige Verschiedenheiten aufweist.

Im Folgenden mögen die Veränderungen in der Weise zur Besprechung gelangen, dass bei jeder Thierspecies zuerst die Lebergrösse und Farbe erörtert wird. Diesen makroskopischen Befunden möchte ich, weil hiezu in innigster Beziehung stehend, in Kürze die mikroskopischen Beobachtungen über das Leberpigment anschliessen, welche sich nicht auf die feinere Structur und Anordnung desselben, sondern bloss auf dessen Menge beziehen, die für die vorliegenden Untersuchungen vor Allem in Betracht kommt. Darauf mögen die Beobachtungen über die Grösse der Leberzellen und deren Kerne folgen. Bezüglich der wechselnden Vorgänge im Protoplasma, sowie bezüglich der Aufspeicherung des Glykogens in der Leber verfüge ich nicht über ausgedehntere eigene Untersuchungen.

Lebergrösse.

Bei so grossen Unterschieden in der Grösse der Leber erhebt sich zuerst die Frage, welches denn der Stoff sei, der hauptsächlich die Vergrösserung des Organes bedinge. Nach den Angaben verschiedener Autoren (Wolffberg [12], Böhm und Hoffmann [13], Külz [14]) sind glykogenreiche Lebern schwerer und grösser als glykogenarme; vergleichende Gewichtsbestimmungen der Leber und ihres Kohlehydratbestandes ergeben, dass in der Regel sehr hohes Lebergewicht mit einem hohen Kohlehydratgehalte ein-

hergeht. Ferner sei der Glykogengehalt nicht nur von Einfluss auf die Grösse, sondern auch auf die Consistenz und Farbe des Organes, indem glykogenreiche Lebern nicht nur voluminöser, sondern auch weicher und heller gefärbt erscheinen als glykogenarme. Auch Langendorff und später R. Fischer (15) behaupten, dass das grosse Volumen und die Schwere der Leber mit dem Glykogengehalte in directer Beziehung stehe. Barfurth (16) hebt aber diesbezüglich hervor, dass dies nicht immer der Fall zu sein brauche, indem bei kleinen, schlaffen Lebern doch ein hoher Gehalt der Zellen an Glykogen angetroffen werden könne. Mit Berücksichtigung jener mikroskopischen Bilder, welche ich bezüglich des Fettgehaltes der Leber vor Augen habe, möchte ich betonen, dass hinsichtlich der Grösse der Leber des Frosches und der Amphibien überhaupt auch der Fettgehalt gewiss eine grosse Rolle spielt. Die Beziehungen zwischen Fett und Glykogen lassen es höchst wünschenswert erscheinen, dass über die gleichzeitig in den Leberzellen vorhandenen Mengenverhältnisse beider nähere Untersuchungen angestellt werden, welche über die Natur dieser Beziehungen wohl genaueren Aufschluss ergeben könnten.

Von Einfluss auf das Volumen der Leber kann ferner der Blutgehalt sein, der allerdings wohl nicht überschätzt werden darf. Die Veränderungen der anderen histologischen Bestandtheile dürften für die Grösse der Leber nicht in Betracht kommen.

Die Grössenbestimmung der Leber geschah bei meinen Untersuchungen nur approximativ durch Abschätzung. Diese rein subjective Schätzung wurde in der Weise controllirt, dass bei der herausgenommenen und auf einer flachen Unterlage ausgebreiteten Leber die beiden grössten aufeinander senkrecht stehenden Durchmesser bestimmt und das Product der so gewonnenen Zahlen zum gegenseitigen Vergleiche herangezogen wurde. Die kleinsten und grössten Werthe wurden als 1 und 5 bezeichnet und die dazwischen liegenden in entsprechender Weise eingetheilt. Besonders grosse, sowie kleine Dimensionen der Thiere wurden in der Weise in Rechnung gezogen, dass bei sehr kleinen Exemplaren kleinere Producte etwas höher taxirt wurden. Dass bei dieser Art der Grössenbestimmung Irrthümer nicht gänzlich ausgeschlossen sind, muss ohne weiteres zugestanden werden; als Controlle einer ausschliesslich subjectiven Schätzung darf sie aber doch wohl angesehen werden. In der Mehrzahl der Fälle ergab sich zwischen den Schätzungswerthen und den solcherart ziffermässig ermittelten Werthen völlige Übereinstimmung, und nur in wenigen Fällen traten geringgradige Unterschiede in der Grössenbemessung zu Tage.

Leberfarbe.

Die beträchtlichen Schwankungen der Farbe der Leber wurden bereits erwähnt. Auch darauf wurde hingewiesen, dass hoher Glykogengehalt der Leber mit lichtem Farbentone einherzugehen pflege. Gewiss mag auch der verschieden starke Blutgehalt für die Färbung in Betracht kommen, wenn auch nicht entfernt in dem Maasse wie Veränderungen des Pigmentes, welches wieder in bestimmten, gesetzmässigen Beziehungen zum Fettgehalte steht und dessen Menge sich zu jener des Fettes entgegengesetzt verhält. Diese Thatsache geht aus den im Folgenden anzuführenden Angaben von Eberth (17) hervor, ebenso wie Altmann und Starke (18) diese Beziehungen bei der Amphibienleber hervorheben.

Ausführliche Studien über das Pigment der Amphibienleber stammen von Eberth, welcher von den hier in Betracht kommenden Thieren *Triton, Salamandra maculosa, Bufo vulgaris, Bombinator igneus, Rana temporaria* und *esculenta* untersuchte. Seinen Angaben gemäss seien die Lebern dieser Thiere ausgezeichnet durch den Reichthum an zwischen Blutgefässen und Leberparenchym eingeschalteten, von bindegewebigem Gerüst getragenen, häufig pigmentirten Zellenmassen, die er selbst als Zellen der Bindesubstanz betrachtet. Diese Zellenmassen lassen sich in corticale und in centrale scheiden, welche entweder gleich stark entwickelt sind (*Triton, Salamandra*) oder von denen bald die corticale Schichte überwiegt (*Bombinator igneus*), bald die centrale *(Proteus)*, bald sind sie nur in Spuren vorhanden (*Bufo vulgaris* und *Rana*). Aber auch in letzterem Falle sei wenigstens während der Jugend eine Schichte — die corticale — zu unterscheiden. Von Einfluss auf die Entwicklung und die Metamorphosen der Zellenmassen sei ausser dem Alter noch die Jahreszeit.

Das Pigment findet sich bei frisch eingefangenen Salamandrinen ohne Unterschied des Geschlechtes vom Beginne des Frühlings an bis gegen die Mitte des Winters, die pigmentarme Leber ausserhalb der genannten Zeit vom Anfang Februar bis Ende März, mitunter auch etwas später. Zu den Seltenheiten gehört das Vorkommen der letzteren während des Sommers, besonders bei Tritonen, deren Leber viel rascher und in grösserer Ausdehnung sich färbt als die des Salamanders. Die nicht pigmentirte Leber der Salamandrinen zeichnet sich aus durch ihre Grösse und ihre hellgelbweisse Farbe, welche durch grosse Mengen kleinerer und grösserer Fettkörner im Innern der Leberzellen bedingt ist. Gegen Ende März verkleinert sich die Leber in dem Maasse, als die Fettkörnchen schwinden, während zugleich in einem Theile der corticalen und centralen Stromazellen eine Pigmentirung beginnt, wobei sich alsbald die früher äusserst spärlichen, pigmentirten Stromazellen bedeutend vermehren, so dass sie bei den Tritonen sogar an Masse die Leberzellen erreichen und die Leber hiedurch eine tiefbraune bis schwarze Färbung erhält.

Da die Verkleinerung der Salamandrinenleber durch Abnahme ihres Fettes bei gleichzeitiger Pigmentaufnahme ihrer Stromazellen mit der Entwicklung der Geschlechtsstoffe collidirt, so ist es wohl zweifellos, dass beide Vorgänge in einem causalen Zusammenhange miteinander stehen.

Weniger sicher lässt sich dies nach Eberth von der Froschleber nachweisen. Bei den Fröschen besonders scheinen Störungen in dem Pigmentwechsel der Leber viel häufiger zu sein als bei den Salamandrinen. Dass die Jahreszeit und die Geschlechtsreife nicht allein den Pigmentgehalt der Leber beeinflussen, dafür dürfte vor Allem die bei gefangenen Fröschen, Froschlarven und Salamandrinen reichlichere Pigmentirung sprechen. Auch von der Froschleber gilt es in gleicher Weise, dass je grösser der Pigmentgehalt, desto geringer die Fettinfiltration der Zellen ist, doch finden sich hier wie bei den Salamandrinen Ausnahmen, indem gleichzeitig hochgradige Pigmentirung und reichliche Fettinfiltration vorkommen. Die Pigmentirung der Salamandrinen- und Froschleber erscheint sonach allerdings als ein normaler Vorgang, der jedoch besonders beim Frosch zum Abnormen sich steigert.

Die thatsächliche Vermehrung des beim gesunden Frosche in rundlichen Körnern reichlich vorkommenden braunen Leberpigmentes beschrieb Kux (19) in der Inanitionsleber. Daselbst sei dasselbe zu grösseren Platten mit unregelmässig zackiger Begrenzung angeordnet, welche Pigmentanhäufungen sich in verschiedene Bestandtheile auflösen lassen.

Die Bestimmung der Leberzellengrösse

bei meinen Untersuchungen wurde in der Weise vorgenommen, dass in den einzelnen Lebern sowohl die grössten Zellen, als auch die mittlerer und kleinster Dimension gemessen wurden. Dabei wurden in den einzelnen Zellen nicht nur der grösste Durchmesser, sondern auch der darauf senkrecht stehende gemessen. Die Zahl der gemessenen Zellen betrug bei jeder Leber mindestens 25 und wurden die Messungen in verschiedenen Gesichtsfeldern vorgenommen. Von jeder Kategorie von Zellen wurde nach Durchmusterung des Präparates eine möglichst adäquate Anzahl in der Weise bestimmt, dass bei Überwiegen der grösseren Zellen hievon eine entsprechend grössere Anzahl gemessen wurde, wie auch anderseits eventuell umgekehrt. In den grossen Schlusstabellen sind der Kürze halber nicht alle gefundenen Werthe, sondern nur jene angegeben, welche ein Bild der verschiedenen Dimensionen der Zellen liefern können. Es zeigt sich dabei, dass die Schwankungen mitunter sehr beträchtliche sind und nicht einfach übersehen werden dürfen.

In den nun folgenden Tabellen sind die längsten Durchmesser der Zellen, sowie das daraus resultirende Mittel angeführt. Die extremen Werthe nach unten werden weiterhin auch im Texte kurze Erwähnung finden.

Näherer Erklärung bedarf die Rubrik, welche die Überschrift führt: »Relative Leberzellengrösse«. Gewonnen wurden diese Mittelzahlen aus den Werthen aller gemessenen Zellen unter Berücksichtigung der aufeinander senkrecht stehenden Durchmesser der gemessenen Zellen. Die nicht bestimmbaren Werthe der Höhendimension wurden natürlich vernachlässigt. Es sind in diesen Zahlen somit nach Mög-

lichkeit alle Werthe in entsprechenden Verhältnissen berücksichtigt. Um eine leichtere Übersicht zu ermöglichen, wurde der so gewonnene höchste Werth mit 5 bezeichnet und die übrigen Werthe proportional berechnet. Von den recht umständlichen Tabellen und Rechnungsoperationen habe ich nichts angeführt, da ja ausschliesslich das Endresultat Bedeutung hat.

Die richtigen Werthe der Grösse der Leberzellen erhält man somit nur bei Vergleich der Mittelwerthe der längsten Durchmesser der Zellen und der »relativen Leberzellengrösse«, welch letztere nebst den längsten auch die darauf senkrecht stehenden Durchmesser berücksichtigen. Beide Werthe stimmen mehrfach miteinander überein, differiren jedoch in anderen Fällen nicht unbeträchtlich, so dass erst aus dem Vergleiche beider Grössen die richtige Vorstellung gewonnen werden kann.

Eigene Untersuchungen.

Grösse und Farbe der Leber; Grösse der Leberzellen und Leberzellenkerne.

Rana esculenta.

Grösse und Farbe der Leber.

Berücksichtigt man zuerst die durch exacte Gewichtsbestimmung von Langendorff ermittelten Werthe, so ergibt sich mit relativ geringen Schwankungen ein fast gleiches Gewicht der Leber in den Monaten October, November und December, indem sich die Durchschnitte der Verhältniszahlen zwischen Frosch- und Lebergewicht verhalten wie 14·9 : 16·1 : 15·5. Im Jaunar steigt dieselbe auf 21 und beträgt nach vollendetem Winterschlafe noch 19·3, also nicht unbedeutend mehr als zu Beginn des Winterschlafes, was die Annahme stützt, dass während des Winterschlafes Material in der Leber abgelagert wird, ein Vorgang, der bei dem Mangel jeglicher Nahrungsaufnahme nur durch Stofftransport aus anderen Organsystemen möglich erscheint.

Kux bestimmte das Gewichtsverhältniss vom ganzen Frosch zum Lebergewicht bei ausgehungerten männlichen Fröschen mit 1 : 0·0199, jenes bei frischen mit 1 : 0·026. Ploetz verzeichnet auch die verschiedene Grösse der Leber schätzungsweise, indem er hiezu Zahlenwerthe von 1—5 benützt. Den von ihm ermittelten Werthen seien die meinigen angefügt.

Rana esculenta.

(Angaben von Ploetz)			
Monat	Zahl der untersuchten Exemplare	Durchschnittsgrösse der Leber	Farbe der Leber
Januar	6	2·8 (2—4)[1]	vorwaltend braun
Februar	6	4 (3—5)	hell- bis dunkelbraungrün
März	6	4·3 (4—5)	dto.
April	5	4·8 (4—5)	dto.
Mai	4	3·8 (3—4)	dto.
Juni	einige	ca. 3 (2—4)	—
Juli	dto.	ca. 3·5 (3—4)	—
August	mehrere	ca. 4 (2—5)	—
September	einige	ca. 3·8 (3—4)	röthlichbraun
October	2	4·5 (4—5)	—
November	einige	*ca* 3	—
December	dto.	3—4	dunkel

[1] Die in Klammern beigesetzten Zahlen geben die Grössendifferenzen an, aus denen die Durchschnittswerthe gewonnen wurden.

(Eigene Untersuchungen)

Monat	Zahl der untersuchten Exemplare	Durchschnittsgrösse der Leber	Grössendifferenzen	Vorwaltende Leberfärbung
Juli	3	3·2	3—4	dunkelbraun
August	3	3·2	3—4	dunkelgrün mit deutlicher Zeichnung
September	3	4	2—5	phosphorleberartig
October	9	3·6	3—5	zumeist phosphorleberartig
November	2	4	4	phosphorleberartig
December	7	4·4	4—5	phosphorleberartig, orange-gelb
Januar	8	3·5	2—4	rothgelb
Februar	4	2·5	2—3	dto.
März	6	3·8	3—5	phosphorleberartig
April	1	3	3	rothgelb
Mai	7	3	2—4	rothbraun
Juni	6	2	1—3	dunkelbraun
Juli	4	3	2—4	orange, dunkelbraun
August	4	3·8	3—5	dunkelbraun-phosphorleberartig

Aus den von Ploetz angegebenen Schätzungswerthen geht eine gewisse Constanz der Grösse der Leber von *Rana esculenta* hervor, welche nur in wenigen Monaten unter Mittelgrösse herabgeht. Bezüglich der Grösse der Leber während und nach dem Winterschlafe ergibt sich mit den Befunden Langendorff's insoferne eine gewisse Übereinstimmung, als auch zu Ende, sowie unmittelbar nach dem Winterschlafe die Leber gegenüber den Monaten zu Beginn des Winterschlafes eine Volumszunahme erkennen lässt. Die kleinsten Werthe, sowohl bezüglich des Durchschnittes, als bezüglich der Grenzwerthe sind im Monate Juni anzutreffen, von wo angefangen dann eine neuerliche Volumszunahme der Leber beginnt.

Mit diesen Befunden haben auch die Ergebnisse meiner Untersuchungen manches Gemeinsame, weisen aber auch anderseits manche graduelle Verschiedenheit auf. Eine Übereinstimmung ergibt sich in der Weise, dass die Esculentenleber nur in einer ziemlich kleinen Anzahl von Fällen bedeutend unter Mittelgrösse herabgeht, sowie ferner darin, dass sowohl die Durchschnittsgrösse, wie die Grenzwerthe im Monate Juni die kleinsten sind. Von da tritt eine allmähliche Volumszunahme ein, welche mit geringfügigen Schwankungen auch in den ersten Monaten des Winterschlafes anhält, dann im Januar und Februar einen Rückgang aufweist, doch finden sich im März gleichfalls Werthe, welche jene zu Beginn des Winterschlafes überragen. Vom Monate März bis Juni ergibt sich allmählicher Rückgang der Grösse, bis das in den Juni fallende Minimum erreicht ist.

Es geht somit übereinstimmend aus den Befunden von Langendorff, Ploetz und den meinigen hervor, dass während des Winterschlafes das in der Leber aufgespeicherte Nährmaterial keinerlei Verminderung erfährt, im Gegentheile eine Vermehrung aufweisen kann, während in den ersten Frühjahrsmonaten ein rascher Verbrauch statthat, so dass die Leber im Juni ihr Minimum erreicht.

Die Farbe der Leber ist, wie bereits hervorgehoben, gleichfalls grossen Schwankungen unterworfen und steht in directer Beziehung zur Grösse. Ein ziemlich gleichmässiges Verhalten besteht in den Monaten September bis März, wo sie zumeist von lichtgelber, höchstens röthlichgelber Farbe ist. Im weiteren Verlaufe des Frühjahres gesellt sich hiezu ein brauner Farbenton, der zur Zeit des kleinsten Lebervolumens in dunkelbraun übergeht, um sich dann allmählich in den Sommermonaten, offenbar unter dem Einflusse reichlicher Nahrungsaufnahme wieder aufzuhellen.

Das mikroskopisch nachweisbare Leberpigment steht bezüglich seiner Menge mit dem makroskopischen Aussehen in directer Beziehung. Demgemäss ist in den ersten Monaten des Jahres die Pigmentmenge der Leber eine sehr geringe, wächst allmählich bis zum Monate Juni, wo sie ihr Maximum erreicht, um in den beiden folgenden Monaten um ein Geringes abzunehmen.

Die Schwankungen in der Menge des Pigmentes sind sehr beträchtliche.

Grösse der Leberzellen und der Leberzellenkerne.

Langendorff gab als grösste Durchmesser der Leberzellen in Übereinstimmung mit Werthen, welche Kupffer (20) ermittelt hatte, 0·043 *mm* an, fügt aber hinzu, dass dieselben auch noch grössere Dimensionen erreichen können, während er bei durch Strychnin diabetisch gemachten Fröschen nur 0·023 *mm* fand. Moszeick, welcher in Königsberg arbeitete, gibt für Hungerfrösche nach Härtung in Chromsäure Durchmesser von 17 μ bis 28 μ für die Zellen und 8 μ bis 12 μ für die Kerne an. Bei gemischter Nahrung bezifferten sich diese Werthe auf 65 μ für die Zellen und 17 μ für die Kerne, zumeist allerdings etwas niedriger; Kohlehydratnahrung ergab Zelldurchmesser von 40 μ und Kerndurchmesser von 15 μ, reine Fibrinfütterung 34 μ, respective 13 μ. Hinweisen möchte ich bereits hier auf das daraus ersichtliche analoge Verhältnis von Leber- und Leberzellenkerngrösse.

Kux, dessen Studien im Laboratorium Kunkel's in Würzburg erfolgten, verzeichnet als Mittelwerthe der Leberzellen bei gesunden Fröschen 0·01908 *mm*, jene von Inanitionsfröschen mit 0·0143 *mm*. Indem Kux annimmt, dass das Volumen der Leber der dritten Potenz der Leberzelle sich gleich verhalten wird, berechnet er das Verhältnis des Volumens der frischen Leber zu jenem der Inanitionsleber als 1 : 0·42, wonach die Leber 68 Procent ihres ursprünglichen Volumens verlieren würde, welches Verhältniss sich allerdings etwas günstiger gestaltet, wenn man das Volumen der Blutcapillaren, Gallengefässe, des Bindegewebes etc. in Rechnung zieht.

Rana esculenta.

(Eigene Untersuchungen.)

Monat	Leberzellen mit längsten Durchmessern von:	Leberzellen mit mittlerem längsten Durchmesser von:	Relative Leberzellengrösse	Leberzellenkerne mit längsten Durchmessern von:
Januar	12—17[1] 0·0204—0·0289	14·2 0·024	5	5—6 0·0085—0·0102
Februar	12—19 0·0204—0·0323	14·2 0·024	4·3	4 0·0068
März	15—18 0·0255—0·0306	16·3 0·027	4·4	3—5 0·0051—0·0085
April (1 Exemplar)	12—15 0·0204—0·0255	13 0·0221	5	4 0·0068
Mai	7—15 0·0119—0·0255	11 0·018	2·6	2—5 0·0034—0·0085
Juni	8—13 0·0136—0·0221	11·5 0·019	2·6	3—5 0·0051—0·0085
Juli	12—14 0·0204—0·0238	13 0·022	3·4	4—5 0·0068—0·0085
August	10—14 0·017—0·0238	12·5 0·021	3·3	4—5 0·0068—0·0085

Die Grenzwerthe der grössten Durchmesser schwanken somit zwischen 0·0119 bis 0·0323 *mm*.

Betrachten wir nun zunächst an der Hand des vorliegenden Untersuchungsmateriales das Verhalten der grössten Durchmesser, so zeigt sich, dass sie in den ersten Frühjahrsmonaten ziemlich gleich hohe Werthe aufweisen, im Mai und Juni ihr Minimum darbieten, um hernach wieder anzusteigen. Diese Werthe befinden sich bei *Rana esculenta*, wenn auch nicht gerade in einem mathematischen, so doch in einem sehr deutlichen directen Verhältnisse zu der »relativen Lebergrösse«.

Die Werthe der Kerne, welche nur in Grenzwerthen angeführt erscheinen unter Verzicht auf nicht ganz sichere Durchschnittswerthe, zeigen gleichfalls insoferne eine Übereinstimmung, als sie bei Abnahme der Grösse der Zellen gleichfalls kleinere Dimensionen aufweisen.

Es ergibt sich somit eine Übereinstimmung der mikroskopischen Befunde der Leberzellengrösse mit den durch Messung und Schätzung erhobenen Werthen der Lebergrösse.

Zusammenfassung.

Die nur selten unter Mittelgrösse herabgehende Leber zeigt kein prägnantes Maximum; das Minimum fällt in den Monat Juni, um von da an in 2 oder 3 Monaten die höchsten Werthe zu erreichen.

Die Leberfarbe steht in directer, gerade bei *Esculenta* scharf hervortretender Beziehung zur Grösse, indem grosse Lebern lichter, kleine dunkler erscheinen.

---

[1] Die oberen Zahlen drücken die Grössen der Durchmesser in Theilstrichen, die darunter befindlichen in *mm* aus.

Das Leberpigment ist entsprechend der lichteren oder dunkleren Färbung der Leber in geringerer oder grösserer Menge vorhanden.

Die Leberzellen verhalten sich bezüglich ihrer Grösse adäquat der Grösse der Leber.

Dasselbe gilt bezüglich der Leberzellenkerne.

Das Minimum der Lebergrösse fällt in die Zeit nach dem Ablaichen und Paaren; die sich anschliessende Periode reicher Nahrungsaufnahme führt zu beträchtlicher Grössenzunahme, welche mit mancherlei Schwankungen besonders in den ersten beiden Monaten des Jahres bis zum Erwachen aus dem Winterschlafe anhält.

Paarung und Laichzeit sind vom Minimum begleitet, hierauf folgende reichliche Nahrungszufuhr bedingt beträchtliche Grössenzunahme. Während des Winterschlafes nimmt die Leber nicht in höherem Maasse ab.

Rana temporaria.

Grösse und Farbe der Leber.

(Angaben von Ploetz)

Monat	Zahl der untersuchten Exemplare	Durchschnittsgrösse der Leber	Farbe der Leber
Januar	6	3 (2—4)	braun (braun-grün)
Februar	6	3·3 (3—4)	braun-grün-gelb (mit helleren und dünkleren Nuancen)
März	6	3·8 (3—5)	braun-gelb-roth
April	6	2·8 (2—4)	hell-lehmfarben bis dunkelbraun-grün
Mai	4	3 (2—4)	hell- bis dunkelbraun-grün
Juni	einige	2	—
Juli	dto.	2·5 (2—3)	—
August	3	2·3 (2—3)	hell
September	4	2	hell- bis rothbraun
October	2	3·5	hell-braun
November	3	2 (1—3)	dunkel
December	einige	2·5	—

Diesen von Ploetz angegebenen Werthen will ich in ganz analoger Weise die von mir ermittelten Befunde hinzufügen.

(Eigene Untersuchungen)

Monat	Zahl der untersuchten Exemplare	Durchschnittsgrösse der Leber	Grössendifferenzen	Farbe der Leber
Juli	4	3·5	3—4	lichtgelb bis dunkelbraun
August	4	3·5	3—4	rothgelb
September	3	2	2	dunkelbraun
October	6	2·7	2—3	rothbraun bis phosphorleberähnlich
November	2	2·7	2—3	braun
December	6	3	2—4	roth bis dunkelbraun

Monat	Zahl der untersuchten Exemplare	Durchschnittsgrösse der Leber	Grössendifferenzen	Farbe der Leber
Januar	8	2·5	2—4	dunkelbraun
Februar	6	1	1	braun bis dunkelbraun
März	4	1·75	1—3	dunkelbraun
Mai	9	2	1—3	dto.
Juni	5	2	2	dto.
Juli	3	2·3	2—3	rothbraun
August	4	3	3	dto.

Die Lebergrösse bei *Rana temporaria* ist, wie sowohl aus den Angaben von Ploetz, sowie den meinigen sich ergibt, eine bedeutend geringere als bei *Rana esculenta* und, wenngleich vereinzelt die obersten Grenzwerthe von *Rana esculenta* auch erreicht werden, so bewegen sich dieselben bei *Rana temporaria* doch zumeist in und unter Mittelgrösse. Ein ausgesprochenes monatliches Minimum gibt es nach Ploetz nicht, indem der kleinste Durchschnittswerth über mehrere Monate sich vertheilt. Der October weist grosse Werthe auf (allerdings gelangten bloss 2 Exemplare zur Beobachtung), die bis Januar wieder herabgehen und dann zu Ende des Winterschlafes zu beträchtlicher Höhe, ja zum grössten Durchschnittsmaximum im März anzusteigen.

Ganz andere Resultate liefern meine Untersuchungen.

Nach dem Winterschlafe ergibt sich eine allmähliche Grössenzunahme bis Ende August; die niedrigen Zahlen im Monate September möchte ich nicht als gesetzmässig betrachten, sondern mit Rücksicht auf die kleine, damals zur Beobachtung gelangte Anzahl von Exemplaren (3), sowie darauf, dass ich bei gelegentlicher Nachprüfung in späteren Jahren im September bei *Rana temporaria* recht grosse Lebern antraf, als ein mehr zufällig sich ergebendes Minimum betrachten. In den ersten Monaten des Winterschlafes bleibt eine gewisse Constanz der Grösse, um dann insbesondere in den Monaten Februar und März zum Jahresminimum herabzugehen. Hier stehen sich die Angaben von Ploetz und die meinigen diametral gegenüber, indem nach Ploetz in die Monate Februar und März das Maximum, nach den meinigen das Minimum zu liegen kommt. Im ersteren Falle müsste es sich um einen recht hochgradigen Stofftransport in die Leber handeln, den man in den von mir untersuchten Exemplaren mit Rücksicht auf die gewonnenen Zahlen nicht annehmen kann.

Wenngleich zur Erklärung dieser verschiedenen Befunde die weit abgelegenen Örtlichkeiten, an welchen die Untersuchungen stattfanden, in Betracht gezogen werden können, so möchte ich dies doch weniger in Anschlag bringen, als vielmehr die Thatsache, dass bei *Rana temporaria* überhaupt keine so beträchtlichen Schwankungen der zumeist nur Mittelgrösse erreichenden Leber stattfinden, weshalb das Minimum und Maximum nicht so ausgesprochen ist, wie bei *Rana esculenta*. Worin wiederum hiefür die Ursache gelegen sein kann, inwieweit ferner insbesondere verschiedene Vorgänge in den Geschlechtsorganen als Erklärung herangezogen werden können, soll später auseinandergesetzt werden. Genauerer Aufschluss über die Vorgänge in der Leber ist somit erst aus der Untersuchung der Leberzellen zu erwarten.

Die Farbe der Temporarienleber unterliegt zwar auch grossen Schwankungen und erreicht auch jene extremen Grenzen der Farbenscala, wie *Rana esculenta*, im Allgemeinen ist sie aber doch durch einen dunkleren Farbenton gekennzeichnet. Wie bezüglich der Grösse ergaben sich auch hinsichtlich der Farbe Unterschiede zwischen den Befunden von Ploetz und mir. Auf Grund meiner Beobachtungen möchte ich hervorheben, dass die Frühjahrsleber zumeist dunkelbraun ist, während zur Zeit des grössten Volumens der Leberzellen die Farbe eine lichtere ist und makroskopisch mitunter direct das Bild der echten Fütterungsleber darbietet.

Entsprechend der dunklen Färbung ist auch der Pigmentgehalt der Leber ein hoher, welcher wohl Schwankungen aufweist, die indessen zu geringgradige sind, um daraus einen Schluss zu gestatten.

Grösse der Leberzellen und der Leberzellenkerne.

Alice Leonard (21) bestimmte die Grösse der Leberzellen und deren Kerne in verschiedenen Monaten, und fand die höchsten Werthe im November, den niedrigsten im April und einen dem Monate November fast gleichwerthigen im Juli.

Die diesbezüglichen Zahlenangaben lauten folgendermassen:

Monat	Angaben von Alice Leonard		
	Leberzellen mit mittlerem längsten Durchmesser von *mm*	Leberzellenkerne mit mittlerem längsten Durchmesser von *mm*	Leberzellenkerne mit Dimensionen von *mm*
November	0·0292	0·006	0·004—0·008
December	0·0162	0·0044	0·004—0·0045
April	0·012	0·0076	0·003—0·008
Juni	0·0172	0·0065	0·004—0·0085
Juli	0·0274	0·0065	0·004—0·016

Als auffallendes, von Leonard allerdings durch Bildung und Ausstossung von Karyozoen aus den Kernen erklärtes Vorkommen sei besonders hervorgehoben, dass in den kleinsten Zellen die grössten Kerne vorkommen. Für *Rana esculenta* hatte Moszeik ein entgegengesetztes Verhalten nachgewiesen, womit auch meine dort erwähnten Befunde übereinstimmen.

Leonard bestimmte die Grösse der Zellen noch in der Weise, dass die auf einer gegebenen Fläche vorhandenen Kerne gezählt wurden, wobei sich als Mittelzahlen folgende Werthe ergaben:

November	December	April	Juni	Juli
58·68	112·06	290·06	232·06	73·04.

Diese beiden Untersuchungsmethoden stimmen gut überein; ich habe, wie bereits betont, nicht letzteren Modus gewählt, da er mir doch nicht ganz verlässlich erschien; denn abgesehen davon, dass man nur an Präparaten zählen darf, welche eine einzige Zellschicht in sich beherbergen, ist für die Anzahl der auf einem bestimmten Territorium vorhandenen Kerne der Füllungszustand der Capillaren und die Menge des in Schollen angeordneten Pigmentes von wesentlicher Bedeutung.

Eigene Untersuchungen.

Monat	Leberzellen mit längsten Durchmessern von:	Leberzellen mit mittlerem längsten Durchmesser von:	Relative Leberzellengrösse	Leberzellenkerne mit längsten Durchmessern von:
Januar	11—14 0·0187—0·0238	12·5 0·0205	3·3	4—5 0·0068—0·0085
Februar	10—15 0·017—0·0255	13 0·0221	3	3—5 0·0051—0·0085
März	10—14 0·017—0·0238	12 0·0204	3	3—4 0·0051—0·0068
Mai	9—15 0·0153—0·0255	11 0·0187	2·6	3—4 0·0051—0·0068
Juni	10—20 0·017—0·034	13 0·0221	3·1	4—5 0·0068—0·0085
Juli	15—16 0·0255—0·0272	15·2 0·0258	5	3—5 0·0051—0·0085
August	12—21 0·0204—0·0357	14·4 0·0244	4	3—5 0·0051—0·0085

Die Grenzwerthe der grössten Durchmesser der Leberzellen schwanken somit zwischen 0·0153 bis 0·0357 *mm*.

Bei Betrachtung der absoluten, sowie der Mittelwerthe der längsten Durchmesser, welche mit der »relativen Leberzellengrösse« in Einklang stehen, ergibt sich zunächst, dass sowohl die Mittelwerthe, wie auch die Grenzwerthe bezüglich ihrer Dimensionen jenen von *Rana esculenta* fast gleichkommen.

Das Maximum fällt auf den Monat Juli, das Minimum auf den Monat Mai. Innerhalb der Monate Januar, Februar und März sind die Durchschnittswerthe annähernd gleich, erreichen im Mai das Minimum, weisen dagegen im Juli das Maximum auf, dem der August mit etwas geringeren Werthen sich anreiht.

Beim Vergleiche mit den Angaben Leonard's ergibt sich eine Übereinstimmung bezüglich des Sommermaximums im Juli, ebenso deutlich ist das Minimum, das wohl nicht in einen ganz bestimmten Monat, sondern in die Frühjahrsmonate April und Mai zu

verlegen ist. Auch insoferne herrscht eine Übereinstimmung, als die Grössenwerthe während des Winterschlafes höher sind, als nach demselben.

Weder die Untersuchungen Leonard's noch die meinigen wurden über das ganze Jahr ausgedehnt; wenn die Leberzellen bezüglich ihrer absoluten Grösse auch etwas differiren, was wohl damit erklärt werden kann, dass die Präparate verschiedenen Fixationsmitteln ausgesetzt wurden, so vermag man aus der Combination beider doch wohl sich ergänzende Schlussfolgerungen zu ziehen. Demzufolge ergeben sich die Schwankungen in der Grösse der Zellen in der Weise, dass dem Maximum im Juli nach unbeträchtlichem Rückgange im August ein zweites folgt, das beiläufig im November gelegen ist; der December weist sehr niedrige Werthe auf, während im Januar, Februar und März etwas höhere Werthe constant bleiben. Im April sind die Werthe sehr klein, im Mai etwas beträchtlicher, um sich dann rasch zum Maximum im Juli zu erheben.

Ich verkenne nicht, dass mancherlei Schwankungen anzutreffen sind, welche den Überblick beeinträchtigen, glaube aber, dass doch folgende Schlussfolgerungen gestattet sind.

Zwischen Juli und November ist die Leber am grössten, dann nimmt sie an Masse ab, erreicht, vielleicht infolge Stofftransportes aus anderen Organen, von Januar bis März, bedeutende Zunahme, um im Monate April ihr aufgespeichertes Nährmaterial abzugeben und dann rasch wieder an Masse zuzunehmen.

Von besonderer Bedeutung erscheinen mir zwei Thatsachen, und zwar das unmittelbar nach der Laichzeit auftretende Minimum, sowie der Umstand, dass zu Ende des Winterschlafes noch grosse Mengen Nährmateriales in der Leber vorhanden sind.

Die Durchmesser der Leberzellenkerne sind aus der Tabelle ohne Weiteres ersichtlich. Einen Schluss, welcher sich auf das Verhältnis zwischen Grösse der Zellen und der Zellkerne bezieht, möchte ich mir daraus zu ziehen nicht gestatten.

Zusammenfassung.

Die Lebergrösse weist das Maximum im Juli und August auf und verbleibt auf etwa gleicher Höhe bis Januar. Im Gegensatze zu anderweitigen Befunden nimmt die Leber an Grösse im Februar ab und hält sich innerhalb dieser geringen Dimensionen bis Juni, um rasch im Juli oder August das Maximum zu erreichen.

Die Leberfarbe steht zumeist in der bekannten directen Beziehung zur Lebergrösse.

Der Pigmentgehalt ist ein hoher, geringen Schwankungen unterworfener.

Die Leberzellengrösse weist das Minimum nur im Mai auf und bewegt sich im Gegensatze zur Lebergrösse sonst auf mittlerer Höhe. Das Maximum fällt in die Monate Juli und August. Im Gegensatze zu der Lebergrösse, welche in den Monaten Februar und März gering ist, weisen die Zellen zu dieser Zeit mittlere Dimensionen auf.

Die Leberzellenkerne zeigen im Allgemeinen ein der Grösse der Zellen entsprechendes Verhalten.

Fasst man diese Befunde zusammen, so ergibt sich das Minimum der Lebergrösse nach der Laichzeit, während bei hierauf folgender reichlicher Nahrungsaufnahme beträchtliche Vergrösserung der Leber erfolgt, mit dem Maximum im Hochsommer. Während des Winterschlafes verbleibt die Leber vom October bis Januar auf oder etwas unter Mittelgrösse.

Laichzeit und Paarung bedingen nach dem Winterschlafe das Minimum, reichliche Nahrungszufuhr das Maximum. Gegen Ende des Winterschlafes erfolgt Volumsabnahme; der anderwärts supponirte Stofftransport in die Leber gegen Ende des Winterschlafes ergab sich aus dem vorliegenden Untersuchungsmateriale von *Rana temporaria* nicht.

Pelobates fuscus.

Wegen der geringen Zahl untersuchter Thiere ist keine tabellarische Übersicht beigegeben.

Die Leber ist im März von mittleren Dimensionen und nimmt im Mai und Juni ab, wie auch die Braunfärbung im Mai und besonders im Juni an Intensität beträchtlich zunimmt. Der Pigmentgehalt, welcher an sich hoch ist, erfährt in diesen Monaten noch eine Steigerung.

Die Zellengrösse ist im März, also unmittelbar nach dem Winterschlafe eine bedeutende (0·0221—0·0238 *mm*), fällt im Mai stark ab (0·0136 *mm*), um im Juni zu steigen (Durchschnittswerth 0·0187 *mm*, Grenzwerthe 0·017—0·0204 *mm*).

Die Kerne weisen Durchmesser von 0·0051 bis 0·0068 *mm* auf und scheinen im Monate Mai gleichfalls etwas an Grösse gegenüber den anderen Monaten zurückzustehen.

In Analogie zu Befunden bei *Rana esculenta* und *temporaria* nimmt die nach dem Winterschlafe noch mittelgrosse Leber nachher unter dem Einflusse der Laichzeit und Paarung beträchtlich ab.

Bombinator igneus.

Monat	Zahl der untersuchten Exemplare	Durchschnittsgrösse der Leber	Grössendifferenzen	Vorwaltende Leberfärbung
Juli	3	3	3	grüngelb
August	2	3·5	3—4	braun
September	3	2·8	2—3	dunkelbraun
October	3	3	2—4	dto.
März	4	3	3	graubraun
Mai	4	2·5	2—3	dunkelbraun
Juni	3	3	3	dto.
August	3	4·3	4—5	gelbroth bis gelbbraun

Monat	Leberzellen mit längsten Durchmessern von:	Leberzellen mit mittlerem längsten Durchmesser von:	Relative Leberzellengrösse	Leberzellenkerne mit längsten Durchmessern von:
März	12—15 0·0204—0·0255	14 0·0238	3	4—6 0·0068—0·0102
Mai	12—16 0·0204—0·0272	13·5 0·0229	3	5—6 0·0085—0·0102
Juni	11—16 0·0187—0·0272	13·3 0·0226	2·7	5—6 0·0085—0·0102
Juli (gehungert)	10—12 0·017—0·0204	11 0·0187	1·7	5—6 0·0085—0·0102
August	18—20 0·0306—0·0340	19 0·0323	5	5—6 0·0085—0·0102

Die Werthe der grössten Leberzellen schwanken zwischen 0·017 und 0·034 *mm*.

Die Leber von *Bombinator igneus* zeichnet sich somit durch die Constanz ihrer Grösse aus, welche nie unter mittlere Werthe herabgeht und, wie Beobachtungen aus verschiedenen Jahren erwiesen, nur im August deutliche Grössenzunahme erreicht.

Die Farbe der Leber erscheint zumeist braun, schwankend zwischen den Nuancen von grau- und dunkelbraun. Nur in den Monaten, in denen eine reichliche Nahrungszufuhr erfolgt, ist sie lichter und erscheint grünlichgelb oder gelbroth. Der Pigmentgehalt ist zumeist eine hoher, ohne Schwankungen zu unterliegen.

Entsprechend der Lebergrösse unterliegen auch die Leberzellen, deren grösste Durchmesser zwischen 0·017 *mm* und 0·034 *mm* schwanken, keinen hochgradigen Schwankungen, wenngleich in den Frühjahrsmonaten Mai und Juni die Werthe kleiner sind, als nach dem Winterschlafe und beträchtlich kleiner als zur Zeit des Maximums im August.

Eine mehrmonatliche Hungerperiode bringt die Leberzellen allerdings beträchtlich zum Schwinden und die Durchmesser sinken auf solch niedrige Werthe herab, wie sie bei dem Untersuchungsmaterial sonst nicht zur Beobachtung kamen.

Die Kerne zeigen keine bedeutenden Schwankungen und unterscheiden sich in ihren Dimensionen in Nichts bei Hungerthieren von jenen Thieren, welche das Jahresmaximum aufweisen.

Der Einfluss der reichlichen Nahrungszufuhr, welcher zum Maximum im August führt, ist ein unverkennbarer. Nach dem Winterschlafe erfolgt keine wesentliche Abnahme, ebenso wie selbst Laichzeit und Paarung keine beträchtlichen Volumsveränderungen bedingen. Das Verhalten während des Winterschlafes ist aus den vorliegenden Untersuchungen nicht ersichtlich.

Bufonidae.

Monat	Art und Zahl der untersuchten Exemplare	Durchschnittsgrösse der Leber	Grössendifferenzen	Vorwaltende Leberfärbung
Juli	*B. calamita* 1	4·5		hellgelb
September	*B. calamita* 3 *B. variabilis*	3·3 3	3—4	gelbroth bis rothbraun röthlich-gelb
October	*B. vulgaris* 1 *B. calamita* 1	4 4		rothbraun dto.
November	*B. calamita* 2	4	4	dto.
December	*B. vulgaris* 1 *B. calamita* 4	4 3·8	3—4	braunroth rothbraun bis rothgelb
Januar	*B. vulgaris* 2 *B. calamita* 8	3 4	3 3—5	dunkelviolett rothgelb bis dunkelviolett
Februar	*B. vulgaris* 3 *B. calamita* 2	3·5 3	3—4 3	braun rothbraun
April	*B. vulgaris* 5	3·3	3—4	dto.
Mai	*B. vulgaris* 4 *B. variabilis* 4	2·75 2·75	2—3 2—3	roth- bis dunkelbraun braun
Juni	*B. vulgaris* 4 *B. variabilis* 4	2 2	2 2	roth- bis dunkelbraun dto.
Juli	*B. vulgaris* 3	2	1—3	dunkelbraun
August	*B. vulgaris* 3 *B. variabilis* 1	3 1	3	dto. dto.

Monat		Leberzellen mit längsten Durchmessern von:	Leberzellen mit mittlerem längsten Durchmesser von:	Relative Leberzellengrösse	Leberzellenkerne mit längsten Durchmessern von:
Januar	*Bufo calamita*	12—15 0·0204—0·0255	13	—	3—4 0·0051—0·0068
Februar	*Bufo vulgaris*	14—18 0·0238—0·0306	15	5	4 0·0068
April	*Bufo vulgaris*	10—13 0·017—0·0221	12·2	4	3—5 0·0051—0·0085
Mai	*Bufo vulgaris*	12—15 0·0204—0·0255	14·2	5	3—4 0·0051—0·0068
Mai	*Bufo variabllis*	12—17 0·0204—0·0289	13	5[1]	3—4 0·0051—0·0068
Juni	*Bufo vulgaris*	10—14 0·017—0·0238	12	3·8	4—5 0·0068—0·0085
Juni	*Bufo variabilis*	10—13 0·017—0·0221	11	3[1]	4—5 0·0068—0·0085
Juli	*Bufo vulgaris*	12—15 0·0204—0·0255	13	4	4—5 0·0068—0·0085
Juli	*Bufo vulgaris* (gehungert)	10 0·017	10	3·2	4—5 0·0068—0·0085

[1] Die beiden Werthe bei *Bufo variabilis* haben nur für diese Species Geltung und erlauben keinen directen Schluss auf *Bufo vulgaris*.

Grösse der Leberzellen und der Leberzellenkerne.

Bei *Bufo vulgaris* schwanken die Werthe der Leberzellen zwischen 0·017—0·0306 *mm*, bei *Bufo variabilis* zwischen 0·017 bis 0·0289 *mm*, bei *Bufo calamita* zwischen 0·0204—0·0255 *mm*.

Die Bufoniden zeigen bezüglich der Grösse der Leber insoferne Übereinstimmung, als sich dieselben bei den verschiedenen Species in der überwiegenden Mehrzahl ganz conform verhalten, sowie darin, dass während des Winterschlafes die Lebern beträchtliche Grösse aufweisen, ja es hat sogar den Anschein, dass in den ersten Monaten des Winterschlafes direct eine Vergrösserung der Leber erfolgt, um dann im Mai und Juni, in manchen Jahren auch noch im Juli das Minimum zu erreichen.

Bezüglich der Farbe ergibt sich keine deutliche Gesetzmässigkeit; braun ist der zumeist beobachtete Farbenton, welcher Variationen im Sinne des Braunroth und Dunkelbraun erfährt.

Die Pigmentmenge bei *Bufo vulgaris* und *variabilis* ist eine grosse, jene bei *B. calamita* war in zwei Monaten sehr gering. Bei *Bufo vulgaris* ergibt sich vom Monate Februar bis August eine stete Zunahme des Pigmentgehaltes.

Bufo vulgaris hat die grössten Leberzellendurchmesser im Februar, also während des Winterschlafes; in den folgenden Monaten April, Mai, Juni und Juli sind sie wesentlich kleiner mit dem Minimum im Monate Juni und einem scheinbaren Anstiege im Juli. Die »relative Zellengrösse« stimmt hiemit besonders im Mai nicht gänzlich überein, steht aber in keinem directen Gegensatze und ist vielmehr der Ausdruck, der ja auch aus den Werthen der längsten Leberzellendurchmesser hervorgehenden Erscheinung, dass die Schwankungen der Leberzellengrösse überhaupt geringere sind. Im Monate Juni und Juli ist die Grössenabnahme auch aus der »relativen Zellengrösse« übereinstimmend ersichtlich.

Exemplare, welche längere Zeit, seit dem Erwachen aus dem Winterschlafe bis zum Juli, gehungert hatten, zeigten natürlich viel kleinere Werthe. Immerhin erwähnenswerth erscheint es, dass dieselben mit den untersten Schwellenwerthen der grössten Durchmesser aus den Monaten April und Juni identisch waren.

Indem ich bezüglich der spärlichen Werthe für *Bufo variabilis* und *Bufo calamita* auf obige Tabelle verweise, möchte ich noch den bei *Bufo variabilis* analogen beträchtlichen Rückgang der Leberzellengrösse im Juni gegenüber dem Monate Mai hervorheben.

Sowohl bei *Bufo vulgaris* und *Bufo calamita*, u. z. noch weniger bei letzterer, finden sich keine abnorm kleinen Durchschnittswerthe. Der Einfluss reichlicher Nahrungszufuhr mit hohen Werthen vor dem Beginne des Winterschlafes ist sehr deutlich ausgesprochen, jener von Laichzeit und Paarung nur bei *Bufo vulgaris* deutlich. Während des Winterschlafes erhält sich die Leber auf annähernd gleicher Grösse. Beträchtliche Grössenunterschiede gelangten bei *Bufo variabilis* scheinbar ohne weitere Gesetzmässigkeit zur Beobachtung.

Hyla arborea.

Zur Untersuchung gelangten nur 14 Exemplare aus den Monaten Mai, Juni, Juli.

Die Leber war in allen diesen Monaten ziemlich klein, am kleinsten im Juni, wo auch die dunkelste Färbung nachweisbar war. Die Farbe schwankte zwischen braun und dunkelbraun.

Die Leberzellengrösse entsprach so ziemlich dem Verhalten der Lebergrösse, indem im Juni die kleinsten Werthe angetroffen wurden.

Monat	Leberzellen mit längsten Durchmessern von:	Leberzellen mit mittlerem längsten Durchmesser von:
	mm	
Mai	0·0187—0·0306	0·0240
Juni	0·0136—0·0204	0·0180
Juli	0·0170—0·0255	0·0225

Die Grenzwerthe der grössten Durchmesser der Kerne schwankten zwischen 0·0051 — 0·0085 *mm*, welch' letztere Werthe allerdings nur selten erreicht wurden. Hervorzuheben ist der Umstand, dass im Juni die Kerne etwas längere Durchmesser besassen, als später.

Salamandra maculosa.

Monat	Zahl der untersuchten Exemplare	Durchschnittsgrösse der Leber	Grössendifferenzen	Vorwaltende Leberfärbung
December	3	3	2 – 5	grünbraun
Januar	3	1·7	1 – 2	dunkelbraun
März	6	2·4	2—3	dto.
Mai	4	4	4	gelblichbraun
Juni	5	3·7	3—5	lichtgelb bis lichtbraun
Juli	3	2·7	2 – 3	graubraun
August	3	2	2	dto.

Monat	Leberzellen mit längsten Durchmessern von:	Leberzellen mit mittlerem längsten Durchmesser von:	Relative Leberzellengrösse	Leberzellenkerne mit längsten Durchmessern von:
März	20—25 0·034—0·0425	21 0·0357	3	7—10 0·0119—0·017
Mai	12—28 0·0204—0·0476	20 0·034	3	5—9 0·0085—0·0153
Juni	22—32 0·0374—0·0544	26 0·0442	5	6—9 0·0102—0·0153
Juli	21—25 0·0357—0·0425	23 0·0391	4·5	6—9 0·0102—0·0153
August	20 0·034	20 0·034	3·5	7—8 0·0119—0·0136

Die Grenzwerthe der grössten Durchmesser der Leberzellen schwankten somit zwischen 0·0204 und 0·0544 *mm*.

Die Grösse der Leber zeigt bei *Salamandra maculosa* Schwankungen in der Art, wie sie bei den bisher verzeichneten Befunden noch nicht angetroffen wurden. Bemerkenswerth sind nämlich die Schwankungen des Lebervolumens während des Winterschlafes. Während dasselbe im December noch ein bedeutendes ist, erreicht es im Januar ausnahmslos den niedrigsten überhaupt beobachteten Werth, steigt aber im Monate März bereits an und behält diese Tendenz bei, bis im Juni das Maximum erreicht ist. Dann erfolgt neuerdings ein langsamer Abfall.

Es sind demgemäss zwei Maxima vorhanden, das eine im December, das andere, grössere im Juni, zwischen welchen das Januarminimum sich befindet.

Die Farbe der Leber schwankt zwischen lichtgelb und dunkelbraun, entsprechend der Grösse der Leber. Der Pigmentgehalt der Leber erreicht beträchtliche Höhe, sinkt aber auch tief herab. Vom Monate März bis Juni sinkt derselbe, um im Juni und Juli wieder anzusteigen.

Mit den Schwankungen der Lebergrösse stimmen auch die Grössenwerthe der Leberzellen überein, welche sich bei *Salamandra maculosa* überhaupt durch beträchtliche Höhe auszeichnen. Der Monat Juni dominirt in ganz klarer Weise über die anderen. Zu- und Abnahme der Werthe correspondirt mit jenen der Leber überhaupt.

Die Kerne schwanken hinsichtlich ihrer Grösse mehr als bei den anderen Versuchsthieren, bieten bezüglich der Schwankungen aber keine deutliche Gesetzmässigkeit dar.

Es scheinen diese Befunde darauf hinzuweisen, dass bei *Salamandra maculosa* während des Winterschlafes ein Verbrauch des Nahrungsmateriales der Leber stattfindet, der durch eine neuerliche Zufuhr gegen Ende des Winterschlafes bald ausgeglichen, ja mehr als einfach ersetzt wird. Auffällig ist ferner das Maximum im Juni, zu welcher Zeit sonst gewöhnlich die niedrigsten Werthe vorzukommen pflegen.

Der sonst beobachtete Einfluss der Laichzeit und Paarung, welcher sich in den geringsten Werthen kund gibt, erfährt hier eine Umkehr, indem nach dieser Zeit, im Monate Mai, das Maximum erreicht wird, welches trotz der Möglichkeit reichlicher Nahrungsaufnahme in den Sommermonaten abnimmt. Dem Minimum im Januar während des Winterschlafes folgt im weiteren Verlaufe desselben ein neuerlicher Anstieg im März, so dass speciell bei *Salamandra maculosa* ein Stofftransport in die Leber in der zweiten Hälfte des Winterschlafes zu erfolgen scheint.

Triton cristatus.

Monat	Zahl der untersuchten Exemplare	Durchschnittsgrösse der Leber	Grössendifferenzen	Vorwaltende Leberfärbung
Juli	4	2·3	2—3	gelb bis gelbbraun
August	4	1·5	1—2	bräunlichgelb
September	3	3	3	gelbbraun bis dunkelbraun
December	4	2 75	2—3	dunkelbraun
März	4	2·5	2—3	dto.
Mai	6	2·7	2—3	dto.
Juni	4	3·5	3—4	dto.
Juli	4	2·5	2—3	dto.
August	3	3·7	3—5	orangegelb bis gelblichbraun

Monat	Leberzellen mit längsten Durchmessern von:	Leberzellen mit mittlerem längsten Durchmesser von:	Relative Leberzellengrösse	Leberzellenkerne mit längsten Durchmessern von:
März	18—19 0·0306—0·0323	18·5 0·0314	2·2	6—7 0·0102—0·0119
Mai	18—19 0·0306—0·0323	18·2 0·0309	1·9	6—9 0·0102—0·0153
Juni	17 - 22 0·0289—0·0374	19 0·0323	2·4	6—8 0·0102—0·0136
Juli	15—30 0·0255—0·0510	22 0·0374	3·6	6—8 0·0102—0·0136
Juli (gehungert)	15—16 0·0255—0·0272	15·5 0·0263		
August	20—32 0 034—0·0544	25 0·0425	5	6—8 0·0102—0·0136

Die Werthe der Lebergrösse zeichnen sich im Allgemeinen durch eine gewisse Constanz aus, indem Minimum und Maximum nicht weit von einander liegen. Eines auffallenden Befundes soll Erwähnung geschehen. In dem zweiten Untersuchungsjahre findet sich das Maximum im August, in demselben Monate, in welchem ein Jahr zuvor die niedrigsten Werthe angetroffen wurden. In beiden Monaten

sind diese Befunde ferner constant. Man wird wohl nicht fehl gehen, die Befunde im ersten Jahre deshalb als nicht ganz der Norm entsprechende anzusehen, weil dieselben zwischen die Werthe der Monate Juli und August sich nicht einfügen lassen, ohne ganz unbekannte Vorgänge zu supponiren. Am einfachsten und natürlichsten dürfte wohl die Erklärung sein, dass die im August des ersten Beobachtungsjahres eingefangenen Thiere unter sehr ungünstigen äusseren Bedingungen sich befanden, welche in gleicher Weise auf sie eingewirkt haben. Dass diese Erklärung aber die einzig mögliche ist, wage ich allerdings nicht zu behaupten.

Die Farbe der Leber bietet beträchtliche Unterschiede. Während besonders in den Frühjahrs- und Wintermonaten die dunklen Farben (Dunkelbraun) überwiegen, nimmt die Leber im Hochsommer, Juli und August, einen lichteren Farbenton an.

Die Pigmentmenge ist entsprechend der dunklen Färbung in den Monaten März bis Juli eine beträchtliche und fällt im Monate August bei schon ausgesprochen lichter Farbe der Leber bedeutend ab.

Ein Gegensatz zwischen den Werthen der Lebergrösse und den grössten Durchmessern der Leberzellen besteht im Monat Juli.

Die Durchschnittswerthe der Leberzellendurchmesser zeigen vom Frühjahre angefangen mit Ausnahme einer verschwindend kleinen Ausnahme im Mai steigende Tendenz bis zum Monate August, während in der Lebergrösse im Juli ein temporärer Rückgang ersichtlich ist. Derselbe findet wohl wegen der zu dieser Zeit bereits vorkommenden grossen Zellendurchmesser in dem Durchschnittswerthe keinen entsprechenden Ausdruck, erscheint aber in der Rubrik der Leberzellen in der Weise ausgeprägt, dass in eben demselben Monate die niedrigsten überhaupt beobachteten Werthe der Durchmesser vorkommen.

Exemplare von *Triton cristatus*, welche eine mehrmonatliche Hungerperiode unmittelbar nach dem Erwachen aus dem Winterschlafe überstanden hatten, boten im Juli wohl bedeutend geringere Werthe der Leberzellen dar, die Maxima derselben kamen aber dennoch den allerdings gerade in diesem Monate bei einem Exemplare abnorm tiefen unteren Werthen der längsten Durchmesser gleich.

Höhergradige Schwankungen der Lebergrösse, welche Gesetzmässigkeit aufweisen, gelangen bei *Triton cristatus* nicht zur Beobachtung. Weder Winterschlaf, noch Laichzeit zeigen deutlichen Einfluss, dagegen ist die in den Sommermonaten erfolgende reichliche Nahrungszufuhr von Grössenzunahme begleitet, welche allerdings besser aus dem Verhalten der Leberzellen als aus dem der Leber überhaupt zu ersehen ist. Eine cyclisch verlaufende Grössenzunahme oder Abnahme im Kreislaufe des Jahres ist nicht nachweisbar.

Lacerta.

Monat	Zahl der untersuchten Exemplare	Durchschnittsgrösse der Leber	Grössendifferenzen	Vorwaltende Leberfärbung
Juli	2	3	3	rothgelb
August	3	3	3	rothgelb bis gelbroth
September	2	3	3	rothgelb bis phosphorleberartig
December	4	3	3	rothgelb bis hellgelb
März	4	3·8	3—4	rothgelb bis orangegelb
Mai	3	3·7	3—4	rothgelb
Juni	1	1		rothbraun
Juli	6	2·9	2—3	rothgelb bis ockergelb

Die Leber zeigt mit geringen, auf die Monate Juni und Juli fallenden Ausnahmen zu den verschiedensten Jahreszeiten gleiche Grösse, ebenso auch zumeist gleiche Färbung; die Pigmentmenge ist eine ganz minimale.

Von einer Bestimmung der Leberzellengrösse nahm ich Abstand, da ich in Folge der zumeist hochgradigen Verfettung die einzelnen Zellgrenzen nicht deutlich zu sondern vermochte.

Das in den Monat Juni fallende Minimum, welches die einzige Ausnahme bei allen Untersuchungen darstellt, bezieht sich bloss auf ein Exemplar; überdies sind die Werthe des vorausgehenden und nachfolgenden Monates so beträchtliche, dass sie eine Erklärung sehr schwierig gestatten würden. Trotz dieses ausnahmsweisen Befundes möchte ich deshalb *Lacerta* unter jene Kategorie einreihen, welche durch im Kreislaufe des Jahres constant bleibende Lebergrösse charakterisirt ist.

Tropidonotus natrix.

Monat	Zahl der untersuchten Exemplare	Durchschnittsgrösse der Leber	Grössendifferenzen	Vorwaltende Leberfärbung
Januar	1	3		gelbroth
März	7	2·7	1—5	gelblichbraun bisr othbraun
Mai	5	3·4	2—5	roth bis rothbraun
Juni	4	4·3	4—5	dunkelroth
Juli	5	3·8	2—5	roth bis dunkelbraun
August	4	3·8	3—5	braunroth

Monat	Leberzellen mit längsten Durchmessern von:	Leberzellen mit mittlerem längsten Durchmesser von:	Relative Leberzellengrösse	Leberzellenkerne mit längsten Durchmessern von:
Januar	12 0·0204	12 0·0204	5	2—4 0·0034—0·0068
März	8—11 0·0136—0·0187	10 0·017	3·4	2—3 0·0034—0·0051
Mai	7—10 0·0119—0·017	9 0·0153	2·8	1·5—3 0·0020—0·0051
Juni	7—11 0·0119—0·0187	9·2 0·0155	3·4	2—4 0·0034—0·0068
Juli	9—12 0·0153—0·0204	10·8 0·0171	3·8	3—4 0·0051—0·0068
Juli (gehungert)		9·5 0·0159	2·5	
August	10—14 0·017—0·0238	12 0·0204	3·9	3—4 0·0051—0·0068

Die Grenzwerthe der grössten Durchmesser der Leberzellen betragen somit 0·0119 und 0·0238 *mm*.

Die Leber von *Tropidonotus natrix* zeigt bezüglich ihrer Grösse Schwankungen höheren Grades nur im Monate März, während in den übrigen Monaten eine ziemliche Constanz der Lebergrösse besteht. Diese Schwankungen finden vielleicht wieder darin ihren Erklärungsgrund, dass ein Theil der im März untersuchten Exemplare im Institute überwinterte, während der andere frisch gefangen wurde. Die im Institute überwinterten wiesen die kleineren Lebern auf.

Man kann deshalb von einem Jahresmaximum oder Minimum nicht sprechen, sondern höchstens von Grössenschwankungen innerhalb der einzelnen Monate.

Charakterisirt ist die Leber von *Tropidonotus* somit durch die Constanz ihrer Grösse, welche auch dadurch zum Ausdrucke kommt, dass die Schwankungen in der Leberzellengrösse nicht so beträchtliche sind, wie bei manchen anderen untersuchten Thieren.

Die Farbe der Leber schwankt zwischen den verschiedenen Nuancen von Roth, bietet jedoch nicht jene bedeutenden Unterschiede dar, wie man sie anderwärts constatiren kann. Dementsprechend ist auch die Pigmentmenge eine sehr geringe und unterliegt nur unbedeutenden Schwankungen.

Zusammenfassung.

Überblickt man die verschiedenen Befunde bezüglich der Lebergrösse, so ergeben sich beträchtliche Differenzen. Vor Allem müssen zwei grosse Gruppen unterschieden werden, und zwar erstens jene, deren Vertreter durch eine gesetzmässig erfolgende Zu- und Abnahme des Lebervolumens charakterisirt sind,

und zweitens eine weitere Gruppe, deren Leber im Laufe des Jahres keine wesentlichen Schwankungen zu durchlaufen hat und bei welcher eventuell zur Beobachtung gelangende grössere Schwankungen ganz vereinzelt und ungesetzmässig auftreten.

Von jenen Factoren, welche die Schwankungen der Lebergrösse der ersten Gruppe beeinflussen, sind vor Allem die Laichzeit, die Nahrungsaufnahme zur Sommerszeit, sowie der Winterschlaf zu nennen. Die Einflussnahme der einzelnen Factoren ist bei den verschiedenen Thierspecies eine verschiedene und lässt etwa folgende Typen erkennen:

1. Eine gewöhnlich nach der Laichzeit und Paarung zu beobachtende beträchtliche Verkleinerung der Leber mit dem Jahresminimum um diese Zeit; eine unter dem Einflusse erhöhter Nahrungszufuhr in den Sommermonaten erfolgende Grössenzunahme, eventuell geringe Abnahme gegen Ende des Sommers. Hierher gehören, allerdings auch wieder geringe Unterschiede darbietend: *Rana esculenta* und *temporaria*, *Bufo vulgaris* und *Pelobates fuscus*. (Bei letzterem allerdings ist infolge der kurzen Beobachtungszeit bloss der Einfluss der Laichzeit nachweisbar.)

Bombinator igneus steht eigentlich zwischen der Kategorie mit cyclisch sich verändernder und gleichbleibender Lebergrösse, indem die auf Laichung und Paarung zu beziehende Verkleinerung nur im mikroskopischen Befunde der Leberzellen angedeutet ist.

2. Ein ganz eigenartiges Verhalten zeigt *Salamandra maculosa* mit fast entgegengesetztem Befunde, u. z. mit dem Maximum nach der Laichzeit und allmählicher Grössenabnahme bis zum Januar, woselbst das Minimum zur Beobachtung gelangt. Hernach erfolgt noch während des Winterschlafes ein neuerlicher Anstieg der Lebergrösse, so dass bei *Salamandra maculosa* während des Winterschlafes ein Stofftransport in die Leber sich vollziehen dürfte.

In die zweite grosse Gruppe mit constant gleich bleibender Lebergrösse gehören: *Bufo calamita*, *Triton cristatus*, *Lacerta*, *Tropidonotus natrix*, denen sich — wie bereits erwähnt — den Übergang zur ersten Gruppe vermittelnd, *Bombinator igneus* anreiht.

Hier will ich mich begnügen, einfach diese Thatsachen zu registriren und erst nach Besprechung der Verfettung der Leberzellen und der diesbezüglichen Befunde in anderen Organen an den Versuch einer einheitlichen Erklärung herantreten.

Leberprotoplasma.

Das Protoplasma der Leberzellen erfährt während des Kreislaufes des Jahres bezüglich seiner Menge und Anordnung bekanntlich bedeutende Veränderungen. Darauf sind denn auch die histologischen Befunde verschiedener früherer Autoren zurückzuführen, welche als Erklärung hiefür mehrfach Reagenswirkungen in Betracht zogen. Die diesbezüglichen Befunde, die wir Kupffer, Klein (22), Langley (23), Flemming (24) verdanken, entsprechen in vieler Hinsicht unseren jetzigen Kenntnissen, als deren Basis sie zu betrachten sind und nehmen zum Theile, wie z. B. jene Langley's, auch bereits auf die Jahreszeiten Rücksicht; mit voller Schärfe betont wird diese Abhängigkeit des mikroskopischen Verhaltens der Leberzelle von der Jahreszeit, beziehungsweise von der Nahrungsaufnahme erst in den zum Theil experimentellen Arbeiten von Langendorff, Alice Leonard und Moszeik, denen sich die Arbeiten Altmann's anreihen. Die Angaben Altmann's seien in gedrängter Kürze wiedergegeben. Seine Untersuchungen beziehen sich auf die Leber von *Rana esculenta*, welche die besondere Neigung zur Bildung von Fäden innerhalb der Zellen besitzt und in dieser Hinsicht *Rana temporaria* übertrifft, während sie jener von *Salamandra maculosa* und *Triton* ähnelt. Zu verschiedenen Zeiten zeigen die Fäden einen verschiedenen Charakter. Sie gehen der Auffassung Altmann's zufolge direct aus den Granulis hervor und stellen sich somit nicht als Grundelemente, sondern als Derivate derselben dar.

In der extremen Hungerleber sind nach Altmann die kleinen Zellen abgesehen vom Kerne mit gleichmässig geformten und gelagerten Granulis ausgefüllt, welche entweder rund oder etwas länglich erscheinen,

während bei der extremen Fütterungsleber in den stark vergrösserten Leberzellen an Stelle der gleichmässigen Granula ein Fadenwerk von gleicher specifischer Reaction durch die Zelle in der Weise zieht, dass die einzelnen Fäden von der Gallengangcapillare nach der Peripherie des Drüsentubulus verlaufen. Die grösste Anhäufung findet stets rings um die Gallengangcapillare statt, während die peripheren Theile und die Gegend des Kernes damit nur spärlich versehen sind. Die Mittelformen zwischen maximaler Hunger- und Fütterungsleber zeigen in ihrer Gesammtheit unzweideutig, dass die echten Fila der Fütterungsleber nur verschiedene Formen derselben Elemente sind und aus einander hervorgehen. In dem Stadium, welches der Fütterungsleber unmittelbar vorhergeht, zeigen sich die Granula gleich gerichtet in dem oben erwähnten Sinne.

Altmann hebt die Übereinstimmung seiner Schilderungen und Bilder mit den Angaben Flemming's ausdrücklich hervor, soweit zwischen den gefärbten Präparaten Altmann's und den ungefärbten Flemming's eben eine Übereinstimmung sich erwarten lässt. Nur hinsichtlich der Anschauung, dass die eigenthümliche und charakteristische Lagerung der Fäden zum Gallenröhrchen ein Kunstproduct der Osmiumsäure sei, widerspricht Altmannn, welcher ganz dieselbe Anordnung auch ohne Anwendung der Osmiumsäure durch Ausfrieren erhalten hat.

Meine eigenen Erfahrungen bezüglich der Veränderungen des Protoplasmas möchte ich möglichst kurz fassen. Für Studien dieser Art, welche sich als so ausserordentlich subtil darstellen, ist eine viel complicirtere Behandlung der Präparate erforderlich, auch müssen bedeutend feinere Schnitte verwendet werden, als ich zur Beantwortung meiner Grundfragen benöthigte. Abgesehen von den bereits betonten Momenten, erschien ein genaueres Studium dieser Veränderungen auch durch den so hochgradigen Fettgehalt der Leberzellen erschwert, wodurch bei manchen Thieren dieselben von Fettkörnchen ganz angefüllt erscheinen und zu weiteren Beobachtungen nicht geeignet sind. Ich beschränke mich deshalb nur auf die Entscheidung der principiellen Frage, ob die verschiedenen Bilder im Sinne Altmann's als Veränderungen zu betrachten sind, welche mit den Jahreszeiten in Verbindung stehen oder auf Veränderungen zurückzuführen sind, welche, wie Flemming annimmt, als Reagenswirkung der Osmiumsäure sich darstellen. Durch letztere erleidet nach Flemming »die Structur eine brüske Veränderung, indem die Fadenmasse contrahirt und einseitig zusammengeballt wird, meistens nach der Seite hin, welche dem Kerne entgegengesetzt ist«. Diese Auffassung erfuhr ja bereits mehrfachen Widerspruch, wurde aber am deutlichsten wohl dadurch widerlegt, dass eben dieselben Bilder durch Ausfrieren der Präparate zustande kamen; ferner fehlen auch bei Flemming Angaben, welche darauf hinweisen, dass Verschiedenheiten in der Anordnung der Filarmasse möglicherweise mit der Jahreszeit in Verbindung stehen können. Die verschiedenen, bereits beschriebenen Bilder habe auch ich zu Gesichte bekommen, und wenngleich auch bei Exemplaren aus ein- und derselben Zeit Unterschiede in der Anordnung des Protoplasmas zu finden waren, war doch ein gesetzmässiges Auftreten nicht in Abrede zu stellen, so dass ich, soweit allgemeinere Gesichtspunkte hiefür in Betracht kommen, der Anschauung Altmann's zustimmen muss. Zum Beweise hiefür kann ich noch anführen, dass ich verschiedene Thiere zu verschiedenen Zeiten untersuchte, wobei immer dasselbe Reagens Verwendung fand, und dass dennoch die grossen, gesetzmässig auftretenden Unterschiede aufzufinden waren.

Wenn ich somit meiner Überzeugung von der Richtigkeit der Anschauung Altmann's Ausdruck gebe, so möchte ich andererseits doch Befunde hervorheben, welche beweisen, dass unter dem Einflusse der Flemming'schen Lösung auch in den Leberzellen Veränderungen vor sich gehen können, welche das Aussehen der Zelle wesentlich beeinflussen. Ich hebe absichtlich und ausdrücklich hervor, dass diese Veränderungen »auch in den Leberzellen« anzutreffen sind, weil eine gewisse Analogie (soweit sie bei dem verschiedenen Baue der Organe eben möglich ist), zur Herzmusculatur der Säugethiere besteht. Hier wie dort handelt es sich um Veränderungen, welche in den Randpartien des Präparates auftreten und dadurch charakterisirt erscheinen, dass das Reagens theils eine die Zellensubstanz verdichtende, homogenisirende Wirkung, theils eine Quellung anderer Partien hervorruft. Demgemäss erscheinen einzelne Zellen kleiner, dunkelgelb mit gleichmässig granulirtem Zellleibe, während andere, u. z. die überwiegende Mehrzahl, grössere Dimensionen aufweisen und feiner granulirt sind.

Bezüglich dieser homogenisirten Zellen gilt meinen Befunden zufolge die von Flemming betonte »brüske Veränderung«, welche zum »Abreissen und Zusammenballen der Fäden« führt. Allerdings fand ich diese Veränderungen nur in einer relativ geringen Anzahl von Zellen meist am Rande des Präparates. Eine Erklärung hiefür, warum gerade einzelne Zellen dieser Reagenswirkung in so hohem Maasse ausgesetzt sind, vermag ich nicht zu geben. Bei den Herzmuskelfasern lässt sich wohl an einen ungleichmässigen Contractionszustand denken, während die Supponirung einer verschiedenen Thätigkeit der Leberzellen höchstens als Vermuthung in Rechnung gezogen werden kann.

Leberverfettung.

Das Vorkommen von Fettkörnchen oder Fetttröpfchen in der Leber der Amphibien, welche in Form von Körnchen oder Kügelchen mit dunklen Conturen und starkem Lichtbrechungsvermögen auftreten, stellt eine lang bekannte Thatsache dar; auch die Beziehungen des Leberfettes zum Pigmentgehalte, sowie Beziehungen zu den Geschlechtsorganen waren von Eberth betont worden.

Vor Übergang zu den detaillirten Ausführungen mögen noch einige Momente von allgemeinerer Bedeutung Erörterung finden. Eine Thatsache, welche insbesondere auf die Beziehungen der Leberverfettung zum Fettkörper hinweist, sei hier besonders erwähnt.

Stolnikow (25) constatirte nämlich das Auftreten von Fett in der Leber nach Exstirpation des Fettkörpers bei gleichzeitiger Nahrungszufuhr, welches bei einer schwachen Phosphorvergiftung, die nicht hinreichte, um das Thier zu tödten, noch eine Steigerung erfuhr, woraus er auf ein vicariirendes Eintreten der Leber an Stelle des Fettkörpers schloss.

Im mikroskopischen Bilde spricht sich dieser Vorgang gleichfalls aus, und Stolnikow ist geneigt, die dabei auftretende Vergrösserung der Zellen, die Gruppirung des Protoplasmas um den Kern, den Zerfall der Kerne und die Neubildung derselben aus Karyozoen als Theilerscheinung dieses Processes der Fettbildung zu betrachten. Stolnikow hält das in diesen Fällen auftretende Fett für Lecithin und glaubt die Entstehung desselben auf Kernbestandtheile zurückführen zu können, welche unter Veränderung des Kernes in das Protoplasma übertreten.

Die Betheiligung der Kerne an dem Vorgange der Fettinfiltration wird wohl jedem wahrscheinlich, der diesbezüglich ein grosses Material zu Gesichte bekommt. Das constante Auftreten der Fettkörnchen um den Kern ist eine so auffällige Erscheinung, dass sie auf nähere Beziehungen beider geradezu hindrängt. Im Kerne selbst habe ich bei Verwendung der Osmiumsäure jedoch nie Fettkörnchen gefunden. Vorwegnehmen will ich hier die Analogie mit Befunden in der Musculatur, von denen später noch ausführlich die Rede sein wird, und gestützt auf diese ähnliche Erscheinung sollen jetzt schon die Beziehungen zwischen Zellkern und Verfettung betont werden. Ob hiebei, wie Stolnikow annimmt, die Kerne zu Grunde gehen, vermag ich nicht anzugeben; meine Befunde würden mich zu einer solchen Annahme nicht berechtigen.

Wesentlich anders gestalten sich nach Stolnikow die Verhältnisse nach Fettkörperexstirpation ohne Nahrungszufuhr, wobei sich eine geringe Abnahme des Fettgehaltes, also ein geringer Verbrauch von Fett ergibt und hauptsächlich das Neutralfett schwindet, während die Menge des Cholestearins, besonders aber jene des Lecithins beträchtlich steigt, so dass die Gesammtmenge fast dieselbe bleibt.

Noch einer weiteren, von Stolnikow ermittelten Thatsache sei Erwähnung gethan, nämlich der, dass sich der Fettgehalt und die Zusammensetzung der Fette in der Froschleber je nach der Art der zugeführten Nahrung verschieden gestalten. Wäre demgemäss je nach der Art der aufgenommenen Nahrung schon zu ein- und derselben Zeit die Möglichkeit verschiedener Beschaffenheit des Leberfettes bei verschiedenen Thieren gegeben, so wäre auch weiterhin noch die Frage zu erörtern, ob zu verschiedenen Jahreszeiten das Leberfett stets dieselbe Beschaffenheit aufweist oder seine Zusammensetzung ändert. Ich muss mich insbesondere mit Rücksicht auf die gleich anzuführende Controverse begnügen, diese Frage gestreift zu haben.

Die Fettgranula in morphologischer und histochemischer Beziehung.

(Literaturangaben.)

Als Ort der Fettumsetzung betrachtet Stolnikow die Granula und befindet sich dabei in Übereinstimmung mit Altmann, wenngleich er seine Anschauung nicht so scharf präcisirt, wie dieser.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich, wenn auch mit möglichster Kürze, so doch mit der unbedingt nothwendigen Ausführlichkeit, die Granulafrage streifen, welche sowohl für die Leber, wie für die Musculatur in Betracht kommt. Es erscheint mir dies umso nothwendiger, um zu einem Schlusse zu gelangen, auf welche chemische Beschaffenheit der Granula bei der von mir geübten Behandlung der Präparate geschlossen werden kann.

Wie betont, erblickt Altmann als den Ort der Fettumsetzung die Granula, welche unter Bildung gewisser Mittelformen in Fettkörnchen übergehen können und betrachtet als solche die Ringkörnchen und Übergänge des farblosen Granulums zum durch OsO_4 grau bis schwarz gefärbten Körnchen bei gleichzeitiger Grössenzunahme. Diesen Vorgang verfolgte Altmann in der Esculentenleber bei dem in den Monaten November und December sich vollziehenden Assimilationsprocesse. Bei der Lysis ist der Process der Fettumwandlung ein umgekehrter, vom Centrum zur Peripherie fortschreitender. Metzner (26) studierte die Zunahme der mit Fett sich beladenden Granula bezüglich Osmiumschwärzung und Grösse auch in der Leber ausgehungerter Tritonen bei Fütterung mit Sahne.

Grössere granuläre Fettelemente können durch Confluirung der kleineren Granula zustande kommen, welche Vorgänge sich sowohl auf die Vollkörner wie die Ringkörner beziehen, u. z. entweder auf dem Wege der Intussusception mit Bewahrung der vitalen Individualität, oder auf dem Wege der allerdings wohl seltener beobachteten Apposition. Eine Stütze seiner Anschauungen sucht Altmann nebst Berücksichtigung anderer Momente in der verschiedenen Widerstandsfähigkeit gegen Extractionsmittel nach Osmiumbehandlung, sowie in dem mikroskopischen Bilde regressiver Vorgänge an den Fettkugeln, in welchen — wie ich z. B. beim Fettkörper betont habe — ein aufgehelltes Centrum anzutreffen ist, welch letztere Bilder durch Einwirkung chemischer Einflüsse von der Peripherie her schwer zu erklären wären.

Wohlbekannt war Altmann die Thatsache, dass zur Entstehung der Ringformen nach vorausgegangener Osmiumfixirung die nachfolgende Alkoholbehandlung unbedingt nothwendig sei. Ferner gibt Altmann an, dass von den drei Fettsäuren, die entweder frei oder als Triglyceride die thierischen Fette constituiren, nur die Ölsäure, beziehungsweise das Oleïn die Osmiumsäure reducire, wobei er allerdings hinzufügt, es müsse dahingestellt bleiben, ob nicht andere, allerdings sehr selten vorkommende Fettsäuren eine gleiche Eigenschaft besitzen. Die Unterscheidung, ob eine Substanz Ölsäure oder Olein sei, ergebe sich durch nachfolgende Alkoholbehandlung, wobei Oleïn keinerlei Veränderung seiner Schwarzfärbung erfahre, während die Ölsäure selbst in ihrer Verbindung mit Osmiumsäure in Alkohol gelöst werde.

Die Fettgranula seien demzufolge so constituirt, dass die äussere Peripherie zumeist aus Oleïn, ihr innerer Theil aus Ölsäure bestehe, wobei sich von der Peripherie zum Centrum fortschreitend allmählich Ölsäure in Oleïn verwandle. Die ungleichmässige Dicke der schwarzen Rindensubstanz sei der Ausdruck dieses in den verschiedenen Formen ungleich weit fortgeschrittenen Umwandlungsprocesses. Unter dem Einflusse der Osmiumsäure schwärze sich das Körnchen zuerst vollkommen, der nachfolgende Alkohol extrahire jedoch das im Centrum reducirte Osmium, wodurch die Ringformen zustande kommen.

Zu einer völlig anderen Anschauung gelangte Starke, welcher nachwies, dass in der weitaus überwiegenden Zahl die Fettgranula der Esculentenleber (von 150 Lebern in 148) durch Osmiumkaliumbichromatgemisch lediglich gelb gefärbt werden, so dass sie sich wenig von der Farbe des umgebenden Gewebes unterscheiden. Diese mit OsO_4 behandelten, gelben, nichtreducirenden Fettgranula lassen sich nachträglich nach Belieben entweder sämmtlich in totalschwarze Vollkörner oder sämmtlich in schwarze Ringkörner verwandeln, je nachdem sie mit wasserhaltigem oder mit absolutem Alkohol behandelt werden. Mit entsprechenden Cautelen untersuchte Schnitte ergaben Folgendes:

Mit OsO_4 behandelte und mit Wasser gespülte Fettgranula werden durch wasserhaltigen Alkohol in schwarze Vollkörner verwandelt, bei denen nunmehr nachträglich applicirter absoluter Alkohol keine Aufhellung der Centren der Granula herbeiführte.

Anwendung absoluten Alkohols nach erfolgter Osmiumfixirung und hieran sich anschliessender Wasserspülung unter Bedachtnahme, dass der absolute Alkohol auch wirklich überall als solcher einwirke, brachte Ringformen hervor.

In thatsächlich unverdünnter Form vermag der absolute Alkohol auf die Fettgranula nur in ganz dünnen Schichten einzuwirken, während in Organstücken der innere Theil infolge des daselbst befindlichen Residualwassers nicht unter dem Einflusse absoluten Alkohols steht, ein Umstand, der vielleicht auch bei den sonst so ausserordentlich sorgfältig hergestellten Präparaten Altmann's in Betracht zu ziehen ist.

Auf Grund zahlreicher Untersuchungen an verschiedenen Thieren und Organen unterscheidet Starke zwei grosse Abtheilungen der granulären Fettelemente. Die einen werden direct durch Osmiumsäure schwarz gefärbt und bilden primäre, schwarze Vollkörner. Von den Fettgranulis der zweiten Abtheilung kann man nicht mit Sicherheit sagen, dass sie OsO_4 nicht reduciren. Letzteres ist oft ausgeschlossen; dann sehen diese Formelemente nach der OsO_4-Behandlung gelb oder hellbraun aus. Es lässt sich aber oft auch nicht ohne Weiteres ausschliessen, dass nicht doch manche Partikel dieser Fettelemente OsO_4 reduciren können — dann sehen diese Fettelemente nach der OsO_4-Behandlung schmutzig-grau-gelb, beziehungsweise -bräunlich aus. Sämmtliche Elemente der II. Abtheilung werden durch wasserhaltigen Alkohol in Vollkörner verwandelt, die sich in nichts mehr von denjenigen der I. Abtheilung unterscheiden und wie diese speciell gegen absoluten Alkohol unempfindlich bleiben. Ausschliesslich die Fettelemente der II. Abtheilung können Ringkörner liefern, und dann immer nur mit absolutem Alkohol; ob alle Fettelemente dieser Abtheilung mit absolutem Alkohol thatsächlich immer Ringkörner bilden, ist eine andere Frage.

Die Esculenten-Fettlebergranula besitzen die vollständige Unfähigkeit, OsO_4 direct zu reduciren, enthalten also kein freies Oleïn und keine freie Ölsäure, sind jedoch in der Lage Osmium zu binden, welches nachträglich bei Behandlung mit wasserhältigem Alkohol durch die sich einstellende Alkohol-Osmium-Reduction geschwärzt wird.

Starke kommt weiter zu folgenden allgemeinen Schlüssen:

Das Wesen der secundären Vollkornbildung besteht darin, dass Fettkörner, die OsO_4 binden, ohne es zu reduciren, nachträglich mit einem Reagens zusammenkommen, welches an sich dieses gebundene OsO_4 reducirt. Das Reagens ist in diesen Fällen der wasserhaltige, und, wenn die Fettkörner in absolutem Alkohol unlöslich waren, der absolute Alkohol. Das Wesen der sogenannten Ringkornbildung liegt darin, dass die OsO_4 bindenden, nicht aber reducirenden Fettkörner oft mit einem Theile im absoluten Alkohol löslich sind, so dass die sehr allmählich vor sich gehende Alkohol-Osmium-Reduction nur am ungelösten Reste Zeit hat sich zu entwickeln. So entstehen die Ringkorngebilde, aus deren Dicke man sicher schliessen kann, dass es sich um OsO_4-Schwärzungen handelt. Sind diese Fettkörner so gut wie völlig in absolutem Alkohol löslich, dann entstehen die zarten Reifen der Esculentenleber. Die Formen der Ringkörner, welche entstehen, hängen von der Menge des Ungelösten, von der Energie, mit welcher der absolute Alkohol wirken kann, und davon ab, ob das Fettkorn während der Extraction im übrigen Protoplasma liegt oder nicht, denn es gibt Formen, die nur am freischwimmenden Fettkorn vorkommen.

Auch die Frage bezüglich der chemischen Natur der einzelnen durch die mikrochemischen Reactionen von einander zu unterscheidenden Granula trachtet Starke zu beantworten. Körner von allgemein chemischer Fettreaction, die sich direct mit OsO_4 schwärzen, bestehen aus Oleïn oder Oleïnsäure. Körner, die sich mit OsO_4 nur gelb färben und sich nachträglich mit Alkohol schwärzen, sind Palmitin-Stearin-Fett, und letztere sind die Vorbedingung für die secundäre Ring- und Vollkornbildung. Somit erscheint nachgewiesen, dass es Körner gibt, welche vorwiegend aus Oleïnsubstanz und solche, welche nur aus Palmitin-Stearinsubstanz bestehen (Esculentenleber); aber auch an die Existenz von Körnern, welche sowohl Oleïn- wie Palmitin-Stearinsubstanz bergen, glaubt Starke, und zwar hält er jene Körner dafür, welche von gelbgrauer Farbe sind, vom schmutzigen Gelb bis zum Grau mit nur einem Stich ins Gelbliche, welche

Färbung durch Mischung der durch $Os O_4$ reducirten Oleïn- und der nicht reducirten Palmitin-Stearinsubstanz zustande kommt und deren lichterer und dünklerer Ton durch den Gehalt an Oleïnsubstanz bedingt wird.

Daraus geht hervor, wie complicirt die Verhältnisse sind, welche hinsichtlich des Leberfettes vorliegen und dass es noch ausgedehnter Untersuchungen, sowohl chemischer wie histologischer Natur bedarf, um hierüber Aufklärung zu bringen.

Verhalten des Leberfettes zu verschiedenen Jahreszeiten.

Der Esculentenleber kommt nach Starke, wenn nicht in principieller, so doch in gradueller Beziehung eine gewisse Ausnahmsstellung zu, indem sie mit einer Regelmässigkeit, wie sie kein zweites Organ aufweist, folgende Vorzüge bietet: Alle Fettgranula einer Leber sind von gleichem Verhalten, das einzelne Fettkorn scheint verhältnismässig einfach zusammengesetzt zu sein, und endlich kann man zu allen Jahreszeiten mittleren Fettgehalt der Lebern antreffen. Dabei ist sehr oft eine Anzahl so grosser Fettgranula vorhanden, dass sich eingehende Studien am Einzelfettkorn anstellen lassen.

Diese Angaben ergänzt, beziehungsweise präcisirt Starke in folgender Weise genauer:

Zum Beweise, wie oft man im Jahre fettreiche Esculentenlebern zu untersuchen Gelegenheit hat, bringt er folgende Tabelle bei:

Sehr fettreiche Lebern besassen

von März—April—Mai	Exemplaren	. . 42	Procent.
» Juni—Juli—August	»	. . 32	»
» September—October—November	»	. . 43	»
» December-Januar—Februar	»	. . 61	»

Von sieben fettgranulafreien Lebern fielen sechs auf den Juni, eine auf den Mai; der Monat Juni ist der minderwerthigste Monat, denn zu dieser Zeit fand Starke weder bei in Leipzig, noch am Oberrhein gefangenen Exemplaren Fett; doch fehlen in den Sommermonaten solche von mittlerem Fettgehalte keineswegs, Beweis dessen er in den Monaten Mai—Juli 20 Procent fettgranulareiche Exemplare, aber 50 Procent von mittlerem Gehalte antraf.

Bei Weibchen zeigten sich grössere Unterschiede der Menge des Leberfettes als bei Männchen; ausser diesen Momenten waren von Wichtigkeit Gegend und Vorleben der Thiere; die oberrheinischen Esculenten sind viel magerer als die Leipziger; frisch gefangene verlieren ihr Fett oft im Keller; im Winter haben die mit dem Fischkasten aus dem Eise gehackten Thiere das meiste Fett.

Die Frage bezüglich des relativen Fettreichthumes verschiedener Esculentenlebern ist auf Grund mikroskopischer Untersuchung schwer zu entscheiden, falls nicht grobe Unterschiede in Betracht kommen, da die Grösse der Fettgranula beträchtlich schwankt, und zum Beispiel eine Zelle mit einem Fetttröpfchen mehr Fett bergen kann als eine solche mit einer grösseren Zahl kleinerer Granula, weshalb man nur schätzungsweise Lebern mit sehr geringem, mittlerem und hohem Fettgehalte unterscheiden lernt.

Einen Zusammenhang zwischen Fettgranulaanzahl und Fettgranulagrösse konnte Starke nicht finden, er unterscheidet jedoch Lebern, welche nur hie und da in einer Zelle ein Fettgranulum aufweisen, wobei das letztere bald äusserst klein, bald sehr gross, selbst über halb so gross als der Kern der Leberzelle sein kann.

Ferner gibt es Lebern, die mit Granulis vollgepfropft sind, wobei es sich oft nur um sehr kleine Granula, oft um Granula der verschiedensten Grösse, mitunter auch nur um grosse oder sehr grosse Fettkörner handelt.

Der Leber von *Rana esculenta* ähnelt am meisten die Salamanderleber.

In einer fettstrotzenden Salamanderleber gab es nach Starke ausser dem bei der Esculentenleber beschriebenen Befunde unmittelbar nach der Fixation noch hie und da unter den gelben Fettkörnern ein schmutzig gelbes, hie und da nach der Application des absoluten Alkohols einen Ring, der sich durch seine Stärke von der Menge der ganz zarten übrigen Ringe abhob.

Ein anderes Bild bot eine zweite, ebenso fettreich erscheinende Salamanderleber. Neben sofortiger Schwarzfärbung hatte das OsO_4 auch alle Nuancen der gelbgrauen Mischfarbe an den Granulis erzeugt. Nach Einwirkung von Alkohol zeigten sich Ringe von allen möglichen Graden der Dicke, während die primär schwarzgefärbten Körnchen bestehen blieben.

Der Fettansatz war multigranulär.

Triton cristatus liefert dasselbe Bild, wie die zweitbeschriebene Salamanderleber, jedoch ohne die primär geschwärzten Vollkörner, welche unter Alkoholeinwirkung ein gleiches Aussehen bewahrt hatten.

Starke ordnet die Lebern der einzelnen untersuchten Thiergattungen in folgender Weise ein:

a) Esculentenleber mit lauter gelben Körnchen nach OsO_4-Behandlung und lauter zarten Ringeln nach dem absoluten Alkohol;

b) die erste Salamanderleber von *a* lediglich unterschieden durch manches schmutziggelbe Fettkorn im ersten, manchen stärkeren Ring im zweiten Falle;

c) Leber von *Triton cristatus* mit allen möglichen mischfarbigen Fettkörnern nach dem OsO_4, mit allen Ringstärken nach dem absoluten Alkohol;

d) die zweite Salamanderleber, welche das Bild der Tritonleber vermehrt, und primär geschwärzte Vollkörner präsentirt.

Genauere Angaben über die Lagerung der Fettkörnchen in der Leberzelle der Amphibien verdanken wir ferner u. A. Flemming, welcher berichtet, dass in der Froschleber die Fetttröpfchen constant an der Kernseite, d. i. Blutgefässseite des Zellkörpers, meist zahlreich in der schmalen Schicht zwischen Kern und Capillarwand angehäuft sind.

In den Leberzellen des Salamanders fand Flemming im Frühjahre eine so dichte Füllung mit Fetttröpfchen und besonders blassen Körnchen anderer Art, dass die Fäden in ihrer Anordnung nicht zu erkennen waren.

Langley beschäftigte sich eingehend mit dem Vorkommen von Fettkörnchen in der Leberzelle des Frosches sowohl während der Verdauung als auch während der verschiedenen Jahreszeiten.

In den Lebern der Winterfrösche fand Langley eine grosse Fettmenge aufgespeichert, während im Sommer die Fettkörnchen klein, gering an Zahl und fast gleichmässig über die Zelle verstreut waren.

Bei den Winterfröschen kamen grosse Verschiedenheiten vor. Gelegentlich sind nur wenige Fettkörnchen vorhanden, gewöhnlich ist die Zahl derselben aber eine bedeutende, ja mitunter sind die Zellen mit ihnen ausgefüllt. In letzterem Falle sollen jedoch die Frösche deutliche Spuren von Krankheit dargeboten haben. In den meisten Fällen, in welchen die Fettkörnchen zahlreich waren, ohne die Zelle ganz auszufüllen, kamen sie entweder bloss im inneren oder im äusseren Theile der Zelle vor. Im ersteren Falle bilden sie eine sichtbare Fettkörnchen-Schichte um das Gallenganglumen herum, im letzteren Falle kommen sie in deutlichen Klümpchen unmittelbar am äusseren Zellenrande vor. Das ist angelblich gewöhnlich der Fall, wenn man Grund hat, anzunehmen, dass das Fett in den Zellen zunimmt. Wenn Winterfrösche in der Wärme gehalten werden, so nehmen die Fettkörnchen an Zahl ab. Wenn Sommerfrösche eine Woche oder 14 Tage in der Kälte gehalten werden, so ist ein kleiner, aber nur ein kleiner Zuwachs an Fett vorhanden. Die Mehrzahl der Frösche, welche im Sommer gefüttert werden, zeigen wenig oder gar keine Veränderungen in der Zahl und Grösse der Fettkörnchen in der Leber.

Kux beschreibt die Inanitionsleber des Frosches als eine »hochgradig fettig degenerirte Leber«.

Der Vertreter der Granulatheorie R. Altmann wandte den in der Leber vorkommenden Fettgranulis zu verschiedenen Jahreszeiten seine besondere Aufmerksamkeit zu und fand beträchtliche Differenzen in Zahl, Anordnung und Beschaffenheit derselben.

Zu Beginn des Frühjahres, in welchem die Leber der Esculenta sich in der »regressiven Periode« befindet, ist die reiche Füllung von mit Osmium sich schwärzenden Körnchen geschwunden.

Bei der Fütterungsleber kommen gleichmässig schwarz gefärbte Körner vor, welche den Raum neben den mit Säurefuchsin färbbaren Elementen ausfüllen, deren bereits bei der Besprechung der das Protoplasma betreffenden Veränderungen Erwähnung geschah. Diese Fetttröpfchen scheinen nicht reines Neutralfett zu sein, weil sich ihre Färbung relativ leicht extrahiren lässt, u. zw. durch längeres Erwärmen der Schnitte in Xylolbalsam; auch ohne Erwärmen tritt dies ein, nur nimmt es dann längere Zeit in Anspruch.

Zu Ende des Monates November, wo die Frösche makroskopisch den Beginn der Fütterungsleber erkennen lassen, zeigten sich an Schnittpräparaten in der Peripherie der Drüsentubuli diese Ringformen, von denen viele so klein und zart waren, dass sie nur bei aufmerksamer Beobachtung zu sehen waren. Das Hervorgehen dieser Ringformen aus farblosen Granulis ist nach Altmann zu dieser Zeit deutlich zu constatiren; es finden sich alle Übergänge von den kleinen, zarten Ringkörnern bis zu den grösseren, deren Osmiumring breiter geformt und dünkler geschwärzt ist. Die helle Mitte wird dann immer kleiner, bis sie schliesslich punktförmig wird und verschwindet. Nur ganz vereinzelte Elemente gehen in ihrem Wachsthume über die Grösse der vorhandenen Körner hinaus; fast alle bleiben bei dieser Grösse stehen; ein Confluiren der Körner finde nicht statt.

Zu Ende December zeige die Leber deutliche Zunahme an Grösse und Zahl der Fettkörner, u. zw. sind es meist derbe Ringe mit einem ganz kleinen hellen Centrum oder Vollkörner, woraus sich ergeben soll, dass der Process der Assimilation von der Peripherie zum Centrum des Granulums fortschreite. Am Ende des Monates Januar lasse sich schon wieder eine deutliche Abnahme des Fettgehaltes nachweisen. Zum Theile sind es noch oder wieder Ringformen, aber dieselben sind weniger regelmässig und constant. Es geht daraus hervor, dass das maximale Stadium der Fettleber bei Esculenta um die Jahreswende herum liegt. Da es sich um diese Zeit augenscheinlich um Wiederverbrauch des in der Leber vorher angesammelten Fettes handle, sei der Schluss erlaubt, dass die Lysis im Granulum topographisch die umgekehrte Reihenfolge einhalte als die Synthese. Die Befunde, welche zu Ende des Monates Februar angetroffen wurden, waren ähnliche.

Die angebliche Anordnung der Granula zu Fäden und das verschiedene Verhalten derselben zu verschiedenen Jahreszeiten wurde bereits hervorgehoben; bemerkenswert erscheint eine gewisse, jedoch keineswegs in Einzelheiten übereinstimmende Correlation zwischen dem Auftreten des Fadenwerkes und der Fetttropfen, indem die Bildung der Fäden zur Zeit des Beginnes des Assimilationsprocesses der Körnchen einsetze, also in jenem Stadium, wo die Ringkörner noch zart, klein und in geringerem Raume zusammengedrängt sich vorfinden.

Eigene Untersuchungen.

Die Fragen, welche bezüglich der Fettgranula sich ergeben, sind, wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich, mannigfache, und beziehen sich sowohl auf das morphologische Verhalten wie auf die Eruirung der chemischen Beschaffenheit derselben.

In letzterer Hinsicht vermag ich keinerlei neue Beobachtungen beizubringen, da meine Präparate bereits fertiggestellt waren, als die Arbeit Starke's erschien. Ich muss mich deshalb damit begnügen, meine Befunde anzuführen, die ich an dem mit Flemming'scher Lösung in bereits erörterter Weise behandelten Materiale erhielt und welche gleichfalls darauf hinweisen, wie complicirte Verhältnisse hier vorliegen.

Die morphologischen Verhältnisse der Körnchen habe ich zwar keineswegs vernachlässigt, wie aus meinen Erörterungen hervorgehen wird, das Hauptgewicht musste ich aber naturgemäss, da es sich mir um einen Vergleich der Fettmengen in den verschiedenen Organen handelte, auf die Bestimmung der Grösse derselben richten.

Die von Starke erwähnten Schwierigkeiten hinsichtlich der Schätzung der Fettmenge im mikroskopischen Bilde habe auch ich zur Genüge empfunden und möchte gleich ihm ausdrücklich betonen, dass

es sich nur um Schätzungswerthe handelt, die erst nach mehrfacher Durchsicht und häufigen Stichproben die Gewähr approximativer Richtigkeit bieten. Wie bei allen ürigen Untersuchungen stellte ich 5 Verfettungsgrade auf und bezeichnete die Stärke der Verfettung mit Zahlen von 1 bis 5. Auch an dieser Stelle möchte ich betonen, dass meinen Befunden eine ausschliesslich locale Bedeutung zukommt, da sich dieselben mit Befunden aus anderen Gegenden nicht decken; umso wünschenswerther wären diesbezüglich anderweitige Untersuchungen.

Rana esculenta.

Die Anordnung der Fettkörnchen in der Leberzelle war zumeist eine periphere, indem dieselben in dem dem Blutgefässe zugewendeten Theile der Zelle gelegen waren. Bei hohem Fettgehalte waren die Fetttröpfchen nicht auf diesen Theil der Zelle allein beschränkt, sondern erfüllten dieselbe fast vollständig. Eine Lagerung der Körnchen in einer anderen Anordnung wurde nur ausnahmsweise beobachtet, dagegen liess sich auch eine gewisse Abhängigkeit von den Kernen nachweisen, in deren nächster Nähe sie lagen.

Wiewohl die Vertheilung der Verfettung im Allgemeinen eine ziemlich gleichmässige ist, werden doch Zellen angetroffen, welche von Fettkörnchen gänzlich erfüllt sind, während andere völlig frei erscheinen. Die Vertheilung der verfetteten Zellen am Querschnittsbilde ist somit eine verschiedene. Mitunter ist sie völlig gleichmässig, in anderen Fällen inselförmig angeordnet. Das Nähere ist aus den beigeschlossenen Tabellen ersichtlich.

Die Zahl der Fettkörnchen in einer Zelle ist zumeist eine grössere, nur in seltenen Fällen gelangt es zur Beobachtung, dass bloss ein Fettkörnchen vorhanden ist. Ist dies der Fall, so erreicht dieses Körnchen bei stärkerer Verfettung eine beträchtliche Grösse. Bei schwacher Verfettung trifft man in den Zellen auch häufig nur ein kleines Fettkörnchen. Zumeist sind die Körnchen von verschiedener Grösse und schwanken zwischen 0·0017—0·0085 *mm*, wobei die grössere Anzahl zumeist Mittelwerthen entspricht. Eine gesetzmässige Übereinstimmung zwischen der Stärke der Verfettung und der Körnchengrösse konnte ich nicht nachweisen.

Morphologisch stellen sich die Fettkörnchen theils als Vollkörnchen, theils als Ringkörnchen dar; erstere weisen wiederum verschiedene Gestalt auf, und zwar sind sie entweder kreisförmig oder elliptisch begrenzt. Dass auch noch andere, unregelmässig begrenzte Körnchen sich vorfinden, sei hier der Vollständigkeit halber erwähnt.

Bei den Ringformen kommen wiederum Unterschiede in der Hinsicht vor, dass sich solche mit ganz lichtem, farblosem Centrum vorfinden, ebenso wie andere, bei denen das Centrum nur weniger intensiv schwarz gefärbt ist und bloss in einem gelblichbraunen Farbentone erscheint.

Die Ringformen sind nicht an eine bestimmte Körnchengrösse gebunden, zumeist allerdings sind sie höchstens von mittlerer Grösse. Einen sicher nachweisbaren Zusammenhang der Körnchenformen mit dem Grade der Verfettung, sowie mit der Jahreszeit und Grösse und Form der Körnchen konnte ich nicht feststellen.

Was die relative Häufigkeit von Vollkörnern und Ringkörnern anbelangt, so möchte ich auch diesbezüglich kein bestimmtes Gesetz als zu Recht bestehend anzugeben mich für berechtigt halten, indessen aber doch immerhin darauf hinweisen, dass bei der stets gleichen, früher beschriebenen Behandlung in mancher Leber die Ringformen, in anderen wieder die Vollkörner überwiegen. Dass in einer jeden Leber sämmtliche Fettgranula gleiches Aussehen darbieten, konnte ich trotz besonders darauf gerichteter Aufmerksamkeit nicht mit jener Regelmässigkeit constatiren, wie dies Starke hervorhebt. Gelegentlich allerdings stiess ich auch auf solche Befunde. Was die Verfettung in den einzelnen Monaten anbelangt, so stellen sich wohl auch Schwankungen innerhalb derselben dar, doch lässt sich trotzdem eine gewisse Gesetzmässigkeit feststellen.

Im Monate Januar schwanken die Werthe zwischen 2 und 4, mit einem Mittelwerthe von 3, während im Monate Februar bei sämmtlichen untersuchten Exemplaren die Verfettung sehr reichlich war und eine Verfettungsstufe von mindestens 4 ergab, ohne dass Schwankungen unter dieser Schwelle beobachtet wurden. Reichlichen Fettgehalt, wenn auch mit einzelnen Schwankungen zwischen 3 und 5 findet man im Monate März mit einem Mittelwerthe von fast 4. Ein im April untersuchtes Exemplar zeigte bedeutende Verfettung 4, während im Monate Mai grössere Schwankungen zwischen 2 und 4 auftraten; allerdings war die Zahl der im Mai untersuchten Exemplare eine grössere und damit auch die Möglichkeit der Grösse der Schwankungen eine erhöhte. Als Mittelwerth für den Monat Mai stellt sich die Durchschnittszahl 3 dar. Den grössten Schwankungen begegnet man im Monate Juni, indem zu dieser Zeit nur sehr schwach oder gar nicht verfettete Lebern, aber auch solche mit mehr als mittlerem Fettgehalte angetroffen werden, wenngleich letzteres als ausnahmsweises Vorkommen angesehen werden muss. Selbst die durch solche ausnahmsweise höhere Werthe beeinflusste Durchschnittszahl der Verfettung stellt sich niedriger als 1 dar. Beträchtliche Zunahme des Fettgehaltes zeigt der Monat Juli, in welchem Verfettungsgrade von 3 und 4 als häufigeres Vorkommnis anzutreffen sind, während jedoch auch noch ein Minimum von 1 zur Beobachtung gelangt. Die durch dieses eine Minimum beeinflusste Durchschnittszahl beläuft sich im Juli auf eine Verfettungsstärke von 3. Eine weitere Steigerung des Fettgehaltes erfolgt im Monate August, wo mit einer gewissen Constanz die Verfettungsstärke 4 erreicht wird, während das Minimum nicht unter 2 herabgeht. Der Durchschnittswerth beläuft sich auf 3·5.

Überblickt man diese Ergebnisse, so stellt sich als der bezüglich des Fettgehaltes der Leber constanteste Monat der Februar dar, während das Gegentheil durch den Monat Juni und Juli repräsentirt wird, wie ja auch die Grösse der monatlichen Schwankungen im Fettgehalte der Leber zu diesem selbst im umgekehrten Verhältnisse steht.

In theilweiser Übereinstimmung mit anderen Autoren vermag ich auf Grund der am Thiermaterial aus der Umgebung von Prag stammenden Untersuchungen die Esculentenleber als ein Organ zu charak-

terisiren, das einen hohen Fettgehalt besitzt, unter dem Einflusse des Winterschlafes nicht nur keine Verminderung, sondern eher eine leichte Steigerung desselben erfährt, während im Monate Juni unter dem Einflusse der Paarung und der Laichzeit eine beträchtliche Abnahme, ja auch ein völliges Schwinden der Verfettung statthaben kann. Im Verlaufe des Sommers kommt es zu neuerlicher Aufspeicherung von Fett.

Ein Unterschied in der Stärke der Verfettung je nach dem Geschlechte ergab sich nicht.

Rana temporaria.

Die Anordnung der Fettkörnchen in der Leberzelle bei *Rana temporaria,* welche deren viel weniger enthält als *Rana esculenta,* ist zumeist eine periphere, in der Nähe der Kerne an den Capillaren.

Am Leberquerschnitte erscheinen stärker und nicht verfettete Leberzellen gleichfalls nicht immer völlig gleichmässig vertheilt indem Zellgruppen mit und ohne Verfettung neben einander liegen.

Ebenso wie der Grad der Verfettung ein niedriger ist, ist auch die Grösse der einzelnen Fettkörnchen eine geringere als bei *Rana esculenta,* indem in den meisten der untersuchten Fälle die Durchmesser der Körnchen zwischen 0·0017—0·0034 *mm* sich bewegen.

Die Körnchen stellen sich als Vollkörnchen oder Ringformen dar. Letztere sind zumeist kleine und mittelgrosse Körnchen, die unter einander wieder in der Hinsicht variiren, dass das Centrum bei verschiedener Einstellung einen verschieden starken Grad von Aufhellung erfährt. Bei manchen Körnchen tritt im Centrum deutliche Aufhellung ein, so dass es fast glänzend erscheint, während es bei anderen nur einen lichteren Farbenton annimmt. Die grösseren Körnchen sind theils schwarze Vollkörnchen, theils besitzen sie ein lichtbraunes Centrum, das bei verschiedener Einstellung erhalten bleibt, im Gegensatze zu anderen, welche ein lichtbraunes Centrum aufweisen, das bei geänderter Einstellung in tiefes Schwarz übergeht.

Gesetzmässige Beziehungen zwischen Stärke der Verfettung oder Jahreszeit einerseits und der Körnchenform anderseits vermochte ich nicht zu constatiren.

Der Fettgehalt der Leber bei *Rana temporaria* erscheint gegenüber jenem von *Rana esculenta* ausserordentlich gering. Der Monat Januar schwankt zwischen absoluten Werthen der Verfettungsstärke 1 bis zum völligen Fehlen jeglicher Verfettung mit einer Mittelzahl von 0·5, ebenso wie der Monat Februar, welcher bei gleichen Grenzwerthen auch einen ganz gleichen Durchschnittswerth ergibt. Grössere Werthe findet man im Monate März mit Schwankungen der Verfettungswerthe zwischen 1 und 2 bei einer Durchschnittszahl von 1·8; dieser Steigerung im Monate März folgt im Mai ein beträchtliches Absinken, indem bei der weitaus grössten Zahl der untersuchten Exemplare die Leber völlig fettfrei gefunden wurde und das Maximum der Verfettungsgrösse nur auf 1 sich belief, woraus die Durchschnittszahl von 0·2 sich ergab. Etwas reichlichere Verfettung mit einem Maximum von 1 und einem Durchschnittswerthe von 0·6 ergab der Monat Juni, während im Juli ein zur Beobachtung gelangtes Maximum bis auf 3 anstieg mit einem Durchschnittswerthe von 2. Dass dieses Verhalten jedoch kein constantes ist, beweist der Befund im Monate August, wo entweder keine oder doch nur sehr spärliche Verfettung anzutreffen ist.

Die stärkste Verfettung, welche in der Leber bei *Temporaria* angetroffen wurde, hat somit Mittelwerthe höchst selten erreicht. Die Schwankungen sind so geringfügige, dass irgend ein weitgehender Schluss nicht berechtigt wäre. Hervorzuheben wäre nur der eine Befund, dass unmittelbar nach dem Winterschlafe die Menge des in der Leber vorhandenen Fettes höher ist als im August wo doch bereits reichliche Nahrungsaufnahme stattgefunden hat.

Ein deutlicher Unterschied der Stärke der Verfettung zwischen Männchen und Weibchen besteht nicht.

Pelobates fuscus.

Die Anordnung der Fettkörnchen stimmt mit der sonst beobachteten überein, wenngleich dieselbe wegen der geringen Verfettung nicht so scharf ausgeprägt war, wie anderwärts. Die Fettkörnchen besitzen eine Grösse von 0·0015—0·0034 *mm,* um ein Weniges grössere Körnchen wurden nur ganz ausnahmsweise beobachtet. Die Vertheilung der verfetteten Zellen auf dem Querschnitte war ziemlich gleichmässig, aber es gelangten auch grössere Inseln fettfreier Zellen zur Ansicht; in einer Zelle fanden sich gewöhnlich nur ein oder zwei Fettkörnchen, selten 3 oder 4. Bei einer grossen Anzahl schwankte die Farbe zwischen Braun und Schwarz.

Die Untersuchungen erstreckten sich bloss auf die Monate März, Mai und Juni. Im März wiesen die Leberzellen geringen Fettgehalt auf, im Mai waren dieselben völlig frei von Fett, während im Juni dem Monate März ähnliche Werthe vorkamen.

Bombinatur igneus.

Die Anordnung der Fettkörnchen, welche bei dieser Thiergattung nur mässig reichlich in den Leberzellen anzutreffen sind, ist wiederum eine vorwaltend periphere, zumeist in der Nähe der Kerne und der Capillaren gelegene. Vielfach sind nicht mehrere Körnchen, sondern nur ein einziges grösseres Fettkorn in der Zelle vorhanden, welches in den verschiedensten Theilen der Zelle gelegen

sein kann. Die Körnchen sind zumeist klein, von 0·001—0·0034 *mm* Durchmesser, während solche von 0·0068 *mm* nur ganz vereinzelt und selten vorzukommen pflegen. Die Vollkörnchen überwiegen, während Ringformen zumeist bei kleinen Körnchen zu beobachten sind.

Der Monat März weist Schwankungen zwischen 1 und 3 mit einem Durchschnittswerthe von 5 auf, während der Monat Mai theils mittelstark, theils schwach verfettete Lebern besitzt. Im Monate Juni sind gleichfalls Schwankungen zwischen sehr geringer und mittelstarker Verfettung nachweisbar. Im Monate Juli fehlte bei Exemplaren, die seit Beginn des Frühjahres keine Nahrung zu sich genommen hatten, die Verfettung vollständig. Eine gewisse Constanz der Fettmenge in der Leber zeigt der August, zu welcher Zeit ein mittlerer Fettgehalt bei den untersuchten Exemplaren anzutreffen ist.

Der Fettgehalt der Leber von *Bombinator igneus* übersteigt mittlere Werthe nicht, zeigt aber mancherlei Schwankungen innerhalb der einzelnen Monate. Die Durchschnittswerthe halten sich auf oder unter mittlerer Höhe und ergeben ziemlich constantes Verhalten in den einzelnen Monaten.

Bufo vulgaris, variabilis und calamita.

Die Anordnung der Körnchen ist sowohl bei *Bufo vulgaris*, wie bei *Bufo variabilis* und *Bufo calamita* zumeist eine periphere in der Nähe der Capillaren. Der Grad der Verfettung war bei allen diesen Arten ein geringer, der höchst selten Mittelgrösse erreichte. Die Grösse der Fettkörnchen schwankte zwischen 0·0017 *mm* (selten darunter) und 0·0034 *mm*, wobei grössere Werthe wohl bisweilen zur Beobachtung gelangten, aber doch immerhin ein selteneres Vorkommen darstellen. Die Verfettung war mitunter gleichmässig, mitunter jedoch recht ungleichmässig über den Querschnitt vertheilt. Die Fettkörnchen boten wohl zum Theile Ringform, oder auch Kaputzenform dar, wieder andere stellten sich auch bei verschiedener Einstellung als Vollkörnchen heraus. Des Öfteren gelangten Körnchen zur Beobachtung, bei welchen es schwer war, zu entscheiden, ob sie als Fettkörnchen angesprochen werden dürfen, da sie bei hoher und niedriger Einstellung bräunlich erschienen und sich dadurch sowohl von den Fettkörnchen, als auch von farblosen Körnchen abhoben.

Die Verfettung war, wie erwähnt, stets eine sehr geringgradige, oft gänzlich fehlende. Im Januar fand sich bei *Bufo calamita* ein Mittelwerth von 2, *Bufo vulgaris* zeigte im Februar und April sowohl völliges Fehlen des Fettes, wie auch mässige Fettmengen (Verfettungsgrad 2, Durchschnittswerth 1). Im Mai sind sowohl bei *Bufo vulgaris* wie *Bufo variabilis* nur noch sehr geringe Fettmengen nachweisbar, während im Juni, Juli und August völliges Fehlen des Fettes constatirt werden konnte. Ein Exemplar bot auch im August geringe Fettmengen dar.

Die Lebern von *Bufo vulgaris, variabilis* und *calamita* sind sehr fettarm, und auch im Auftreten der geringen Fettmengen ist keine strenge Gesetzmässigkeit zu erkennen.

Hyla arborea.

Von den in den Monaten Mai, Juni und Juli untersuchten Exemplaren zeigten nur einige spurenweise auftretende Verfettung, während sonst, auch nicht einmal in der Leber die geringste Andeutung an Verfettung sich vorfand.

Salamandra maculosa.

Die Anordnung der Fettkörnchen in den mitunter sehr stark verfetteten Leberzellen ist wiederum auch hier eine fast ausschliesslich periphere in der Nähe der Blutgefässe, die in der Gegend der Kerne eine Anhäufung erfährt, mitunter jedoch die ganze Zelle in gleichmässiger Weise ausfüllt.

Die Vertheilung der verfetteten Zellen auf dem Querschnitte ist ebenfalls keine völlig gleichmässige; Zelleninseln, welche theils stark, theils schwach oder nicht verfettet sind, gelangen seltener zur Beobachtung. In den meisten Fällen sind Zellen verschiedenen Fettgehaltes neben einander gelagert.

Die Zahl der Fettkörnchen ist in Folge der starken Verfettung eine grosse, die Fettkörnchen selbst bewegen sich in Grössen zwischen 0·0017—0·0085 *mm*, doch überwiegen bei Weitem jene mittlerer Grösse von 0·0034—0·0054 *mm*. Körnchen unter 0·0017 *mm* gehörten zu den Seltenheiten.

Bezüglich ihrer Form stellten sich die Körnchen zumeist als runde oder ovoide Vollkörnchen dar, wobei letztere mitunter so aussahen, als ob sie durch Apposition kleinerer Körnchen entstanden wären, während Ringkörnchen zwar nicht fehlten, aber nicht so deutlich ausgesprochen waren und seltener zur Beobachtung gelangten. Ausser tiefschwarz gefärbten fanden sich, wenn auch seltener, Formen vor, welche bloss einen bräunlichen Farbenton hatten. Auch hier stellten sich die Vollkörnchen als die grössten dar. Die Stärke der Verfettung hat auf die Grösse der Körnchen keinen wesentlichen Einfluss, hingegen ist die Vertheilung der Verfettung auf dem Leberquerschnitte bei den weniger verfetteten Lebern eine ungleichmässige.

Im Monate März schwankte die Fettmenge innerhalb beträchtlicher Grenzen, und zwar zwischen 1 und 4 mit einem Durchschnittswerthe von etwa 2·2. Bei den Thieren mit niedrigem Fettgehalte der Leber war ein leichtes Ödem nachweisbar, wenngleich sonst keinerlei krankhafte Veränderungen zu Tage traten. Im Mai schwankten die Werthe gleichfalls innerhalb weiterer Grenzen, und zwar

zwischen 2 und 5 mit einem Durchnittswerthe von 3·5. Dass die Häutung keinen wesentlichen Einfluss auf die Verfettung der Leber auszuüben vermag, beweist der Umstand, dass ein in Häutung begriffenes Exemplar gegenüber den anderen in Nichts abwich.

Der Juli und August weisen auch stark verfettete Lebern auf, mit Grenzwerthen zwischen 4 und 5.

Thiere, welche von März bis Mai gehungert hatten, waren jeden Leberfettes baar.

Die Leber von *Salamandra maculosa* ist somit durch einen hohen Gehalt an Fett charakterisirt, das zu Beginn des Frühjahres in geringeren und schwankenden Werthen vorhanden ist, während die ersten Sommermonate bereits wieder eine beträchtliche Steigerung der Fettmenge herbeiführen.

Triton cristatus.

Die Verfettung der Leberzellen erreicht in Übereinstimmung mit den Angaben Flemming's mitunter einen so hohen Grad, dass die einzelnen Fetttröpfchen trotz entsprechender Beschaffenheit des Präparates nicht deutlich von einander zu sondern sind. In vielen Fällen finden sich die Leberzellen ganz gleichmässig mit Fettkörnchen erfüllt, in Fällen geringerer Verfettung liegen die Fettkörnchen zumeist, wie auch bei den übrigen untersuchten Exemplaren anderer Thiergattungen an der äusseren, den Blutgefässen zugekehrten Seite. Bei hochgradiger Verfettung ist die Vertheilung der verfetteten Zellen auf dem Querschnitte eine gleichmässige, nur höchstens einzelne Zellen frei lassende, während bei schwächerer Verfettung stark und schwach verfettete Zellgruppen neben einander liegen.

Die Grösse der Fettkörnchen ist zumeist eine geringe und bewegt sich zwischen 0·0017—0·0034 *mm*; grössere Werthe, insbesondere solche von 0·0068 *mm* erwiesen sich als ein seltenes Vorkommen. Morphologisch überwiegen bei Weitem die Vollkörnchen, während Ringformen, ebenso wie nur bräunlich tingirte Körnchen seltener in Erscheinung treten; letztere finden sich überdies bloss bei schwächerer Verfettung. Bei sehr starker Verfettung überwiegen bei Weitem die Vollkörnchen.

Zu Beginn des Frühjahres, d. i. im März, existiren beträchtliche Unterschiede der Verfettung, welche mittlere Werthe nicht überschreitet, aber auch fast ganz fehlen kann. Die Grenzwerthe bewegen sich zwischen 0·5 und 3, bei einer Mittelzahl von 1·8. Die Werthe der Verfettung im Monate Juni erscheinen wesentlich höher und gleichmässiger, schwankend zwischen 3 und 5 mit einer Mittelzahl von 4.

Im Monate Juli ist die Verfettung gleichfalls eine fast constante, mit einer Durchschnittszahl von 4.

Von Exemplaren, welche seit Ende März ohne Nahrung im Wasser gehalten wurden, zeigten einige wohl bedeutend geringere Verfettung, bei anderen jedoch liess sich ein Unterschied zwischen diesen und den im Juli frisch eingefangenen Exemplaren nicht nachweisen.

Der Monat August zeigte bei allen Exemplaren hochgradige Verfettung.

Der Fettgehalt der Leber kann bei *Triton cristatus* somit sehr hohe Werthe erreichen, welche constant in den Monaten Mai, Juni und Juli anzutreffen sind. Als Gegensatz zu dem Verhalten der nicht geschwänzten Amphibien sei der geringe, mitunter fast kaum nachweisbare Fettgehalt der Leber im März hervorgehoben, der seine Analogie bei *Salamandra maculosa* findet.

Lacerta agilis.

Bei auf dem Querschnittsbilde nicht stets völlig gleichmässig vertheilter Verfettung zeigen die Körnchen zumeist Mittelgrösse von 0·0034 bis 0·0051 *mm* Durchmesser. Morphologisch stellen sie sich am häufigsten als Vollkörner dar.

Der Monat März zeigt durchwegs constanten und reichlichen Fettgehalt der Leber (Verfettungsgrösse 4), während im Mai Schwankungen zwischen 2 und 5 anzutreffen sind.

Von wesentlichem Einflusse scheint die Zeit der Laichung und Paarung zu sein, indem um diese der Fettgehalt der Leber eine beträchtliche Herabsetzung erfährt.

Tropidonotus natrix.

Die Fettkörnchen erscheinen in den Zellen mit mittelstarker Verfettung zumeist, jedoch nicht ausschliesslich peripher in der Nähe der Capillaren gelagert und erfüllen bei hochgradiger Verfettung das Zellenlumen vollständig. Die Querschnittsvertheilung ist zumeist eine gleichmässige, mitunter sondern sich im Übersichtsbilde stärker und schwächer verfettete Partien von einander ab. Die Körnchen erreichen gewöhnlich bedeutende Grösse und erscheinen in ihren extremen Werthen gleich gross, ja mitunter grösser als der Zellkern. Die Grenzwerthe schwanken zwischen 0·0017—0·0085 *mm*, wobei die niederen Werthe seltener anzutreffen sind. Von grossen Fettkörnchen findet sich zumeist nur eines in der Zelle, bei starker Verfettung können jedoch auch mehrere Körnchen extremster Grösse in der Leberzelle aufgespeichert werden. Die grossen Körnchen sind zumeist tiefschwarz gefärbt, es finden sich jedoch auch solche mit nur bräunlichem Farbentone oder Körnchen mit tief schwarzem Ringsaume und lichterem Centrum.

Die weitaus überwiegende Mehrzahl der Ringformen gelangt an kleineren Körnchen zur Beobachtung. Eine gesetzmässige Übereinstimmung zwischen der Grösse der Fettkörnchen, den Körnchenformen und dem Grade der Verfettung lässt sich zwar nicht stricte behaupten, doch überwiegen bei hochgradiger Verfettung die Vollkörnchen.

Ein im Januar untersuchtes Exemplar zeigt geringe Verfettung, ebenso wie zwei im März getödtete Thiere, welche den Winterschlaf im Institute überdauert hatten. Frisch zu Ende des Monates März eingebrachte Exemplare bieten verschieden hohe Verfettungsgrade dar mit Schwankungen von 1 bis 3 und einem Durchschnittswerthe von etwa 2·2.

Im Mai bewegen sich die Werthe zwischen 3 und 4.

Ein directer Einfluss der Häutung oder anderer biologischer Momente war nicht zu constatiren. Im Monate Juni gelangten Exemplare zur Untersuchung, die sämmtlich im Beginne der Häutung zu stehen schienen, dabei aber durchwegs einen reichlichen zwischen 3 und 4 schwankenden Fettgehalt der Leberzellen darboten.

Im Juli bewegt sich die Verfettung innerhalb niedriger Grenzen, bei einem Exemplare fehlte dieselbe vollständig. Exemplare, die seit Beginn des Frühjahres ohne Nahrung gehalten wurden, zeigten keine Verfettung.

Der Monat August zeigt zum Theil starke, zum Theil nicht einmal mittelgradige Verfettung, Schwankungen zwischen 2 und 4 mit Mittelwerthen von 3.

Die Leber von *Tropidonotus natrix* besitzt mitunter hohen Fettgehalt, bietet aber andererseits auch manche Schwankungen nach abwärts dar. Wegen der Unregelmässigkeit dieser Schwankungen ist es nicht möglich irgend ein gesetzmässiges Verhalten festzustellen.

Übersichtliche Zusammenfassung.

Vergleicht man die Lebern sämmtlicher untersuchten Thiere hinsichtlich ihres Fettgehaltes, so hat man vor Allem fettreiche und fettarme zu unterscheiden. Fettreiche Lebern besitzen *Rana esculenta*, *Salamandra maculosa*, *Triton cristatus*, *Lacerta agilis* und *Tropidonotus natrix*.

Eine Mittelstellung dürfte *Bombinator igneus* zugewiesen werden, während die Gruppe der fettarmen Lebern von *Rana temporaria*, *Pelobates fuscus*, *Bufo vulgaris*, *calamita variabilis* und *Hyla arborea* gebildet wird.

Ein anderer Eintheilungsgrund ist der, ob der Fettgehalt ein constanter oder ein schwankender ist. Dabei ist zu betonen, dass Schwankungen überhaupt bei allen Thieren zur Beobachtung kommen und dass es sich besonders um die Grösse, Häufigkeit und Gesetzmässigkeit der Schwankungen handelt.

Unter diesem Vorbehalte und mit dieser Einschränkung möchte ich zur Gruppe mit constantem Fettgehalte rechnen: *Bombinator igneus*, *Salamandra maculosa* und *Triton cristatus* (bei beiden letzteren erscheint die Fettmenge geringer im Frühjahre), *Lacerta agilis* und *Tropidonotus natrix*.

Zur Gruppe mit schwankendem Fettgehalte gehören trotz der verschiedenen Fettmengen *Rana esculenta* und *Rana temporaria*, welche in theilweiser Übereinstimmung mit Befunden an anderen Orten ein durch die Laichzeit beeinflusstes Minimum, eine durch reichliche Nahrungsaufnahme im Sommer bedingte Steigerung des Fettgehaltes erfahren, die durch den Winterschlaf nicht nur keine Verminderung, sondern im Gegentheile eine weitere leichte, aber deutliche Zunahme aufweist.

Verhalten der Gallenabsonderung.

Bei den beträchtlichen Veränderungen, welche die Leberzellen im Kreislaufe des Jahres erfahren, lag es ausserordentlich nahe, auch Unterschiede in der Gallensecretion zu vermuthen. Solche bereits oft geäusserte Vermuthungen galten zumeist den Beziehungen zwischen Glykogen- und Gallenbildung. Auf jene Momente, welche bezüglich des Glykogens besondere Beachtung verdienen, werde ich später noch kurz zurückkommen; hier sollen nur die näheren Beziehungen des Glykogens zur Galle Beachtung finden. Da ich diesbezüglich keine genaueren Untersuchungen anstellte, sondern mich damit begnügen musste, die Grösse und Stärke der Füllung der Gallenblase und die Farbe der Galle zu berücksichtigen, um auf die Stärke der Gallensecretion schliessen zu können, will ich auch diesbezügliche Literaturangaben nur flüchtig streifen. Gleichzeitig soll auch ein Hinweis erfolgen, in welcher Richtung weitere Untersuchungen wünschenswerth wären.

Nachdem Külz die Ansicht ausgesprochen, dass Bildung von Galle bei Muskelthätigkeit mit einem Verbrauche von Glykogen verbunden sei, gelangt Barfurth (27), unter Beobachtung der Thatsache, dass die Galle ein Endproduct sei und in der Menge, in welcher sie gebildet wird, auch zur Absonderung gelange — während Glykogen kein Endproduct des Stoffwechsels im gleichen Sinne ist, sondern zum weiteren Aufbaue

benöthigt und erst dann aufgespeichert wird, sobald es in überschüssiger Menge gebildet wurde — zu dem Schlusse, dass Glykogen in Drüsen als Nebenproduct bei der Bildung der Secretstoffe aus Eiweissmolecülen entstehe und dass wahrscheinlich bei der Drüsenthätigkeit Glykogen zur Regeneration von Eiweissmolecülen verbraucht wird.

Langley und Lahousse (27) betrachten die Gallen- und Glykogenbildung, als zwei von einander unabhängige Processe und weisen gleich Afanassiew (28) darauf hin, dass die Structur des Zellprotoplasmas und zum Theile auch des Zellkernes in jenen Leberzellen, in denen keine Glykogenbildung oder Glykogenanhäufung angetroffen wird, welche sie hingegen mit der Gallenbildung in Beziehung zu bringen sich für berechtigt halten, wesentlich verschieden ist von der Structur solcher Zellen, in denen Glykogen nachgewiesen werden konnte.

Der Stand dieser Frage wurde jedoch ein veränderter, als Löwit (29) den Beweis erbrachte, dass beim Frosche die Bildung des Gallenfarbstoffes sowohl unter normalen, als unter pathologischen Verhältnissen noch in anderen als den Leberzellen vor sich gehen könne, wodurch erwiesen wurde, dass für die Gallenbildung noch andere Factoren in Betracht kommen. Als ein solcher ist besonders der von Löwit auch unter normalen Verhältnissen vermuthete, beim Frosche vorkommende Untergang rother Blutkörperchen in blutkörperchenhaltigen Zellen in Rechnung zu ziehen, welche Vermuthung durch die Arbeit Leonard's eine wesentliche Stütze erhalten hat.

Vermuthungsweise kann der Annahme Ausdruck gegeben werden, dass demzufolge zur Zeit normalerweise auftretender Rhästokytämie oder kurz nachher, welche mit dem reichlichen Auftreten von Pigmentzellen in der Leber, Milz und im Knochenmarke einhergeht, die stärkste Gallenfarbstoffbildung erfolge. Es sollte somit das Stadium der stärksten Leberpigmentation mit der Zeit der Absonderung der intensivst gefärbten Galle zusammenfallen. Inwieweit die Gallensecretion als solche hiedurch beeinflusst wird, kann ohne genaue direkt dahin gerichtete Untersuchungen auch nicht einmal vermuthungsweise entschieden werden, da es unbekannt ist, ob der in die Leberzellen hineingelangte Gallenfarbstoff dieselbe zu weiterer secretorischer Thätigkeit anregt. Obwohl Löwit diese Möglichkeit nicht ausschliesst, hebt er andererseits hervor, dass ebenso die andere Möglichkeit besteht, dass Gallenfarbstoffbildung unabhängig von der Secretion der übrigen specifischen Gallenbestandtheile vor sich gehen könne.

Auch diesbezüglich können wiederum nur ausgedehnte Untersuchungen unter Berücksichtigung des mikroskopischen Verhaltens der Leber und unter Beobchtung der Menge und der Beschaffenheit der Galle weiteren Aufschluss bringen.

Von den spärlichen mir zugänglichen Berichten über die Gallensecretion zu verschiedenen Jahreszeiten erwähne ich jene Löwit's, welcher bei in Gefangenschaft gehaltenen Winterfröschen niemals Gallenfarbstoff in den Leberzellen und nur sehr selten solche Zellen anderer Art (blutkörperchenhaltige Zellen, Sternzellen) mit Hämoglobin- oder Gallenfarbstoffeinschlüssen constatiren konnte.

Frisch im Frühling und Sommer (März—Juni) gefangene Frösche weisen häufiger solche Einschlüsse auf, was Löwit in einen gewissen Zusammenhang mit der Nahrungsaufnahme bringen wollte; ausdrücklich betont er jedoch die Nothwendigkeit der Vornahme systematischer Untersuchungen, um sicheren Aufschluss darüber zu erhalten. Bemerkenswerth erscheint der weiter bezeichnete Befund, dass auch bei vor einiger Zeit gefangenen Frühlings- und Sommerfröschen mit völlig leerem Darmcanal die Zahl der nachweisbaren blutkörperchen- und gallenfarbstoffhaltigen Zellen oft eine überraschend grosse war. Bei frisch gefangenen Fröschen traf Löwit mitunter in den Zellen territorial begrenzt Gallenfarbstoff an bei Fehlen der Hämoglobin- und Gallenfarbstoffeinschlüsse in den übrigen zelligen Elementen der Leber.

Meine nunmehr folgenden Angaben beziehen sich, wie schon erwähnt, nur auf makroskopische Beobachtungen, welche der Vollständigkeit halber hier angeführt seien.

Bei *Rana esculenta* zeigt die Grösse und Füllung der Gallenblase im Verlaufe des Jahres mancherlei Schwankungen, ebenso ist die Farbe der Galle in einzelnen Monaten verschieden und schwankt zwischen einem lichten Grün und einem tiefen Dunkelgrün.

Mit Rücksicht auf die früher ausgesprochene Vermuthung hebe ich hervor, dass zwischen dem Pigmentgehalte der Leber und der hiedurch auch beeinflussten Färbung insoferne eine Übereinstimmung besteht, als die Gallensecretion zur Zeit reichlicher Pigmentation eine höhere ist, was insbesondere in den Monaten Juni, Juli, August der Fall ist.

Rana temporaria bietet wohl keine gesetzmässig auftretenden Schwankungen, doch gelangen keine Befunde zur Beobachtung, welche der bei *Rana esculenta* betonten Anschauung widersprechen würden, vielmehr ergeben sich dieselben Wechselbeziehungen zwischen Pigment und Gallensecretion.

Bombinator igneus zeigt in den einzelnen Monaten grosse Verschiedenheiten der Farbe der Galle, zumeist ist dieselbe lichtgrün. Der Pigmentgehalt und die Farbe der Leber unterliegen keinen grösseren Schwankungen.

Bufo calamita lässt zumeist mittlere Füllung der Gallenblase constatiren, nur ganz vereinzelt findet sich eine sehr geringe Füllung der Gallenblase; bei mittlerem Füllungszustande der Gallenblase hat die Galle zumeist dunkle Färbung.

Ein ähnliches Verhalten trifft man bei *Bufo vulgaris*; immerhin bemerkbar erscheint die constatirte Thatsache, dass im October bei etwas lichterer Leberfärbung der Füllungszustand ein geringerer ist, während die bedeutendste, überhaupt zur Beobachtung gelangte Grösse der Gallenblase auf Hungerthiere fällt.

Bufo variabilis lässt die bereits erwähnte Analogie zwischen der Menge und Farbe der Galle und der Pigmentmenge recht deutlich hervortreten.

In noch ausgesprochenerem Maasse ist dies bei *Salamandra maculosa* der Fall. Daselbst bestehen grosse Schwankungen im Pigmentgehalte der Leber, welche von gleichsinnigen Schwankungen der Gallensecretion begleitet sind.

Auch *Triton cristatus* bringt das oben bezeichnete Verhalten zum Ausdrucke. Die Farbe der Galle schwankte zwischen licht- und dunkelgrün, ohne dass hiefür eine gesetzmässige Reihenfolge sich ergeben hätte.

Lacerta agilis und *Tropidonotus natrix* sind wegen des geringen Pigmentgehaltes ihrer Lebern schon an und für sich keine günstigen Objecte für die Beurtheilung dieser Frage; ferner finden sich hier mehrfach Schwankungen, welche mit der oben ausgesprochenen Vermuthung im Widerspruche zu stehen scheinen.

Blut.

Dass bei so gewaltigen Veränderungen in den verschiedensten Organsystemen das Blut als Träger der Nährstoffe auch in hohem Grade mitbetheiligt sein muss, ist wohl als eine selbstverständliche Thatsache zu betrachten. Uns interessiren hier allerdings weniger die einzelnen genauen histologischen Details der Blutkörperchen, die zu der ja noch immer ziemlich hart umstrittenen Frage der Blutbildung hinüberführen — so interessant und werthvoll die Vorgänge im Blute auch für die Beurtheilung der Vorgänge in den anderen Organen sind —, sondern es kommen vor allem hier die Unterschiede in Betracht, welche sich im Kreislaufe des Jahres in der Blutmenge vollziehen und dadurch eine verschieden starke Durchströmung und Ernährung der Organe bedingen, ferner die Perioden des Zugrundegehens und der Regeneration des Blutes, sowie schliesslich die Frage, ob der Nachweis erbracht ist, dass das Blut Veränderungen aufweist, aus denen auf einen Transport gewisser Stoffe in einzelne Organe geschlossen werden kann.

Veränderungen im Blutgehalte der Leber des Frosches, sowie gewisse Veränderungen der Blutkörperchen in eben diesem Organe hat, nachdem Gaule bereits darauf hingewiesen hatte, dass während des Winters die Blutmenge des Frosches auf ein Minimum sinke und im Frühjahre wieder ansteige, A. Leonard gefunden, welche die Menge des Blutgehaltes der Leber nach dem Verhältniss der Blutgefässe zum Gesammtareal der Leber bestimmte und die Blutgefässe

im November . .	17·23 %	des Gesammtareals
» December . .	10·105	» »
» April	7·47	» »

im Juni . . . . 9·82 % des Gesammtareals
» Juli . . . . 6·58 » »

betragen sah.

Daraus ist ersichtlich, dass die Durchströmung ein Maximum im November hat, dann fortwährend bis April abnimmt, worauf sie wieder zuzunehmen beginnt bis Juni, um sich im Juli abermals zu vermindern.

Neben der Blutmenge trachtete Leonard auch noch die Beschaffenheit der Blutkörperchen, sowie deren Bestandtheile durch Färbungen festzustellen, bezüglich welcher Angaben auf das Original verwiesen werden muss.

Nach Monaten geordnet stellen sich, in grossen allgemeinen Zügen geschildert, die Veränderungen folgendermassen dar:

Im November findet reichliche Durchströmung der Leber statt, die Blutkörperchen scheinen derselben vorwaltend Eiweiss- und kohlehydratreiche Substanzen zuzuführen, während gleichzeitig auch eine Abfuhr derselben aus der Leber stattfindet.

Im December hat die Circulation bereits nachgelassen, da die Zufuhr neuen Materiales aufhört; auch die Blutkörperchen sind ärmer an Stoffen geworden.

Im April sind die Blutkörperchen in einem veränderten, theilweise verbrauchten oder erschöpften Zustande.

Im Juni hat bereits eine neue Zufuhr von Ernährungsmaterial zur Leber stattgefunden. Die gleichzeitige Wiederherstellung der Blutkörperchen und das Auftreten junger, unentwickelter Formen von Blutkörperchen in den Gefässen deuten darauf hin, dass dieser Vorgang die Erneuerung des Blutes sei.

Ähnlich äussert sich Marquis (30), der gleichfalls eine Abhängigkeit der Blutbildung von den Jahreszeiten fand in der Weise, dass nach kurzer Periode excessiver blutbildender Thätigkeit im Mai, beziehungsweise Juli eine die übrige Zeit des Jahres ausfüllende Ruheperiode eintritt.

Diese Frage ist aber, ganz abgesehen von der Bedeutung und den Beziehungen, welche sie im Allgemeinen zu der vorliegenden Untersuchung hat, noch deshalb von speciellem Interesse, weil im Folgenden auch über eigene, wenn auch nicht ganz regelmässige und detaillirte Beobachtungen berichtet werden soll, welche sich auf das Knochenmark beziehen, ein Organ, das zu den Veränderungen im Blute bekanntlich in innigster Beziehung steht, so dass man bei gewissen Thieren aus dem Befunde im Blute einen Rückschluss auf die Beschaffenheit des Knochenmarkes ziehen kann.

Knochenmark.

Nachdem im Jahre 1868 Neumann (31) und Bizzozero (32) fast gleichzeitig gefunden hatten, dass dem Knochenmarke die bis dahin nicht geahnte Function der Blutbildung innewohne, gelangten Bizzozero und Torre (33) bezüglich der Amphibien zu dem Schlusse, dass die Haematopoësis bei den ausgewachsenen Anuren nur im Knochenmarke, bei den Urodelen nur in der Milz localisirt sei. Ob die Milz auch bei ersteren nicht doch hiebei betheiligt sei, ist, soweit ich in dieser Frage orientirt bin, eine noch nicht endgiltig abgeschlossene Streitfrage.

Bezüglich des Knochenmarkes gilt es als Grundsatz, dass je stärker fetthaltig das Knochenmark ist umso weniger blutbildende Zellen vorhanden sind, und dass bei wieder eintretender Blutbildung das Fett umgekehrt schwinde, wie es sich gebildet hat, d. i. distalwärts, während sich die Umbildung in Fettmark in allen grösseren Röhrenknochen von der Epiphyse und der Oberfläche gegen die Mitte zu vollziehe.

Während, wie Neumann (34) nachgewiesen, Fettmark auch in dem spongiösen Knochengewebe der langen Röhrenknochen vorkommt, finde sich das rothe Mark ausschliesslich auf die Knochen des Rumpfes beschränkt, und zwar namentlich auf Wirbelsäule, Rippen und Sternum, eine Angabe, welche von Geelmuyden (35) bestätigt wird, der berichtet, dass in den Rumpfknochen nur wenig Fett anzutreffen sei.

Alter und Ernährungszustand üben auf die Fettbildung insoferne einen Einfluss aus, als bei alten oder heruntergekommenen Individuen der Fettgehalt des Markes abnimmt, ohne dass eine vermehrte Blut-

bildung statthat, und wie bei dem atrophischen Fettgewebe tritt auch hier ein schleimiger Inhalt in den Fettzellen auf, wodurch das gelatinöse Mark entsteht.

Geelmuyden berichtet über den Befund des Knochenmarkes bei Fröschen, welche zu Beginn des Frühjahres in Christiania gefangen worden waren. Er fand ein etwas zellinfiltrirtes, gelatinöses Mark. Ferner mögen einige seiner Beobachtungen über das Knochenmark der langen Röhrenknochen hier Erwähnung finden, da sie manche wichtige Thatsache enthalten, welche für das weitere Verständnis von Wichtigkeit ist.

In der Längsaxe zieht sich eine schmale Arterie hin, die sich unter spitzen Winkeln in mehrere Äste verzweigt. Letztere lösen sich in der Peripherie des Markes in ein Netz von Capillargefässen auf, welches in ein Maschenwerk von breiten, mit dünnen, kernführenden Wänden versehenen Blutbahnen ausmündet. Diese vereinigen sich wieder in eine breite Sammelbahn, die neben der Arterie in der Längsaxe des Knochens hinläuft. Bei den Fröschen fand Geelmuyden nie rothe Blutkörperchen im Parenchym ausserhalb der Gefässe. Dagegen lag innerhalb des Lumens der Blutbahnen eine weit grössere Menge von Markzellen als im eigentlichen Markparenchym. Dieselben nehmen den peripherischen Theil des Lumens der Blutbahn ein, die Blutkörperchen dagegen den centralen. Im Parenchym zeigte sich oft ein sehr zierliches reticuläres Bindegewebsnetz, das mit den Wänden der Gefässe anastomosirte.

Marquis macht bezüglich des makroskopischen Verhaltens des Knochenmarkes bei *Rana fusca (temporaria)* zu verschiedenen Jahreszeiten folgende Angaben:

April: Zu Beginn des Monates schimmerte das Knochenmark durch die Diaphysenenden der langen Röhrenknochen roth durch; nach Eröffnung des Knochens und dem Abfliessen des Blutes erschien es ausgesprochen gelb, makroskopisch ohne eine Spur von Blutgehalt weder in den Epiphysen, noch in der Diaphyse, von fadenziehender Consistenz, mehr fest als weich. Gegen Ende April erschien es bei sonst gleichem makroskopischen Verhalten nicht mehr fest, sondern halb bröckelig, halb zerfliesslich.

Mai: Zu Beginn des Monates war das Knochenmark an den Diaphysenenden und relativ weit in die Diaphyse hinein intensiv roth durch den Knochen durchscheinend; dasselbe stellte sich im Diaphysentheil als rein gelbes, aber bereits wenig consistentes Fettmark dar, während die Epiphysentheile hyperämisches, fetthältiges, fast zerfliessliches Mark aufwiesen.

Gegen das Ende des Monates nimmt die Rothfärbung in den Epiphysen zu, welche auch bereits die distalen Theile der Diaphyse ergreift, um schliesslich im ganzen Knochen Rothfärbung bei ausserordentlichem Blutgehalte und zerfliesslicher Consistenz anzunehmen. In der Diaphyse erscheint es gelblich, in der Epiphyse weisslich.

Juni: Knochenmark in den Diaphysen fetthaltig, in den Epiphysen treten neben der rothen Grundfarbe kreideweisse Farbentöne hervor.

Juli: Knochenmark nur im Bereiche der Epiphysen roth durchschimmernd, zum grössten Theile fetthaltig; im Diaphysentheile Fettmark, sehr wenig Blut.

August: Knochenmark fast vollständig fettig, nur an den Epiphysenenden lymphoid.

October: Knochenmark in den Epiphysen tiefroth durchscheinend (jedoch nicht bluthältig), ausgesprochenes Fettmark ohne Blutbeimengung.

November: Ähnliches Verhalten wie im October.

December bis März: (Kein frisches Thiermaterial, das nicht im tiefen Winterschlafe sich befand.) Ausgesprochenes Gallertmark.

Bei den mikroskopischen Untersuchungen wandte Marquis sein Augenmerk auf die speciellen Fragen der Morphologie der Blutzellen, welche als zu weit abliegend hier nicht Erwähnung finden sollen; es seien nur in Kürze jene Angaben angeführt, welche sich auf die gröberen Veränderungen beziehen.

Zu Beginn des Monates April trägt das Knochenmark den Charakter des Fettmarkes mit nur spärlich eingelagerten Leukocyten (»Markzellen«), welche dichter in der Peripherie des Markcylinders, speciell des Epiphysenmarkes angeordnet waren. Gegen Ende des Monates gibt sich ein merklicher Schwund der Fettzellen kund, welche kleinere Dimensionen besassen. Die Lücken im Markraume waren ausgefüllt von Leukocyten, welche besonders die Peripherie des Markes bildeten.

Im Monate Mai schreitet die Abnahme des Fettgehaltes weiter vorwärts, die Fettzellen finden sich nur noch im Diaphysenabschnitte stark vertreten, dagegen ergibt sich eine mächtige Zunahme der Leukocyten, die stets an der Markperipherie am stärksten ausgeprägt ist. Die Gefässentwicklung und Gefässfüllung sind gleichfalls in Zunahme begriffen.

Im Juni tritt wiederum Zunahme der Fettzellen an Grösse und Zahl ein, die im Juli bei starker Verschmälerung der Gefässlumina anwächst, bis im August das Knochenmark fast vollständig fettig ist. Der Charakter des ausgesprochenen Fettmarkes bleibt auch im October erhalten. Zu dieser Zeit finden sich zwischen den Fettzellen nur vereinzelte Leukocyten vor, welche in dichteren Massen peripher angehäuft sind, während die Gefässe schmal erscheinen. Die in den Wintermonaten untersuchten Exemplare, welche wie bereits erwähnt, nicht unter natürlichen Verhältnissen sich befanden, zeigten den Charakter des Gallertmarkes.

Als einen in physiologischer Hinsicht sehr wichtigen Bestandtheil des Knochenmarkes nennt Geelmuyden auch die Pigmentzellen, insoferne sie, analog den blutkörperchenhaltigen Zellen, eine sehr bedeutende Entartung der rothen Blutkörperchen darstellen.

Eigene Untersuchungen.

Als ich meine Untersuchungen auf verschiedene Organsysteme ausgedehnt hatte, schenkte ich naturgemäss auch dem Knochenmarke Beachtung. Da aber die Untersuchungen des Knochenmarkes ursprünglich nicht in meinem Arbeitsplane lagen, tragen dieselben — wie ich leider gestehen muss, einen fragmentarischen Charakter an sich, der mir jetzt wohl zum Bewusstsein kommt.

Die Nützlichkeit der Ausdehnung mikroskopischer Untersuchungen des Knochenmarkes erkannte ich erst ziemlich spät, nachdem ich nicht nur mein gesammtes Material gesammelt, sondern zum grossen Theile auch schon mikroskopisch verarbeitet hatte. Die speciell für das Studium des Knochenmarkes so wichtige Färbung der Präparate war mir aus Zeitmangel nicht möglich. Unvollständige und lückenhafte Beobachtungen mögen deshalb freundliche Entschuldigung finden; vielleicht erfahren die unvollständigen Angaben gelegentlich von anderer Seite die wünschenswerthe Ergänzung.

Makroskopisch untersucht wurde das Knochenmark von *Rana esculenta, Rana temporaria, Bufo calamita, Bufo vulgaris, Bufo variabilis, Pelobates fuscus, Bombinator igneus.* Zur Untersuchung gelangte das Knochenmark des Femur, wobei hauptsächlich der Färbung desselben Beobachtung geschenkt wurde; über die Consistenz und den Blutgehalt finden sich spärlichere Angaben. Bei den übrigen zur Untersuchung gelangten Thierspecies wurde makroskopissh eine Besichtigung nicht vorgenommen, weil dies nothwendigerweise mit einer Zerstörung der für die mikroskopische Untersuchung bestimmten Muskeln verbunden gewesen wäre.

Bei den zuerst genannten Thierspecies wurde die makroskopische und mikroskopische Untersuchung nicht an demselben Knochen vorgenommen, indem zur makroskopischen Betrachtung das Femur, zur mikroskopischen die Tibia verwendet wurde. Diese, aus technischen Gründen nothwendigerweise vorgenommene Vertheilung der Beobachtung kommt jedoch nicht irgendwie in Betracht, da Neumann nachgewiesen hat, dass die Veränderungen des Knochenmarkes an sämmtlichen Röhrenknochen dieselben sind.

Die mikroskopische Untersuchung wurde an den mit Flemming'scher Lösung fixirten Präparaten vorgenommen, welche sich als ein sehr gutes Entkalkungsmittel erwies. Eingelegt wurden zunächst grössere Extremitätentheile, die dann nach mehreren Tagen des Verweilens in Flemming'scher Lösung mehrfach eingeschnitten wurden, um ein allseitiges Eindringen der Fixirungsflüssigkeit zu ermöglichen. In jenen Fällen, wo die Entkalkung und damit auch die Osmiumwirkung eine unvollkommene war, unterblieb die Untersuchung, wodurch sich manche Lücken in der Untersuchungsreihe erklären.

Es musste ferner Mancherlei, was zu einer völlig erschöpfenden Behandlung der Frage nothwendig gewesen wäre, unterbleiben, wofür die Reichhaltigkeit des Untersuchungsmateriales als Grund anzuführen ist.

Um nur eines Punktes Erwähnung zu thun, sei hervorgehoben, dass die so wünschenswerthe regelmässige getrennte Untersuchung des Diaphysen- und Epiphysenmarkes nicht erfolgen konnte; bei der Schlussfolgerung wurde indessen darauf Rücksicht genommen, und eine solche nur insoweit gezogen, als sie unter Berücksichtigung dieser nicht völlig abgeschlossenen Untersuchungen möglich erschien.

Rana esculenta.

Das Femur-Knochenmark von *Rana esculenta* weist bei der grössten Zahl der untersuchten Exemplare Farbenunterschiede zwischen den Epiphysen und der Diaphyse auf, indem zumeist das Diaphysenmark infolge Pigmenteinlagerungen beträchtlich dunkler erscheint. Der Grad der Pigmentation ist ein verschiedener, mitunter äusserst hoch, so dass das Diaphysenmark selbst einen tief schwarzen Farbenton aufweist. Andererseits ist völliges Fehlen der Pigmenteinlagerung in das Diaphysenmark auch zur Beobachtung gelangt, wenngleich dies als ein sehr seltenes Vorkommnis bezeichnet werden muss. Zumeist erscheint das gelbe Epiphysenmark von dem dunkleren Diaphysenmark ganz scharf abgegrenzt, nur selten ist ein allmählicher Übergang zu constatiren. Wenngleich der Farbenunterschied zwischen Epi- und Diaphysenmark in dieser besprochenen Weise wegen der Häufigkeit seines Vorkommens als gesetzmässig betrachtet werden muss, stellt derselbe keineswegs den ständigen Befund dar, indem sowohl in der vorderen oder hinteren Diaphyse des Femurs bei Freibleiben der anderen Diaphyse mitunter sehr reichliches Pigment angetroffen werden kann.

Die Eigenfarbe des Knochenmarkes schwankt zwischen Licht- und Orangegelb, welches entweder über das ganze Knochenmark gleichmässig vertheilt ist oder ebenfalls Unterschiede zwischen den Epiphysen und der Diaphyse darbietet. Ist dies der Fall, so zeigen gewöhnlich die Epiphysen orangegelbe Färbung, während das Knochenmark des Schaftes lichtgelb gefärbt erscheint.

Ein gesetzmässiges Verhalten bezüglich der Pigmenteinlagerung findet sich nicht, doch ist im October und November die Pigmentation geringer als in den übrigen Monaten.

Schon makroskopisch erkennbares Fettmark ist in den Monaten Februar und März zu beobachten, während im Mai das Diaphysenmark spärlicher ist, um später im Juni neuerlich an Masse zuzunehmen.

Makroskopischer Befund.

October: Das Knochenmark erscheint entweder im ganzen Röhrenknochen von gleichmässig orangegelber Farbe, oder es treten Farbenunterschiede in der Weise zu Tage, dass besonders das Mark der Diaphyse dunkler erscheint als jenes der Epiphysen. Es erscheint somit nach Entfernung des Knochens das Knochenmark in der oberen und unteren Epiphyse von orangegelber Farbe, die ziemlich unvermittelt in das lichtgelbe Diaphysenmark übergeht; letzteres erhält durch eingesprengtes Pigment bei manchen Exemplaren einen dunkleren Farbenton, ja es stellt sich zum Theil fast vollständig von schmutzigbrauner Farbe dar.

November: Das Knochenmark im Verlaufe des ganzen Knochens weist orangegelbe Farbe auf.

December: Bei sämmtlichen untersuchten Exemplaren erscheint das Epiphysenmark orangegelb, während in der Diaphyse dunkel pigmentirtes Mark nachweisbar ist.

Januar: Die Verhältnisse gestalten sich ähnlich wie im December, mitunter ist jedoch die Pigmentation eine stärkere, fast bis zum tiefen Schwarz neigende. In einem Falle, bei welchem das Knochenmark in sehr reichlichem Maasse vorhanden war, zeigte dasselbe im Bereiche des ganzen Knochens orangegelbe Farbe.

Februar: Bei den meisten Exemplaren sehr reichliches Fettmark, bei dem die Epiphysen, zum Theil auch die distalen Enden der Diaphyse frei von Pigment sind; es gelangt jedoch auch ein Fall zur Beobachtung, bei welchem das im Femurkopfe gelegene Mark pigmentfrei, das gesammte übrige Mark, auch jenes der hinteren Epiphyse, stark pigmentirt ist.

März: Das Knochenmark zumeist reichliches Fettmark von der oben erwähnten Beschaffenheit. Es finden sich im Gegensatze zu dem vorerwähnten Befunde auch Exemplare, bei denen die vordere Epiphyse ziemlich stark pigmentirtes Mark enthält, während jenes der hinteren Epiphyse pigmentlos erscheint, ein Verhalten, wie es auch bei einem im Monate April untersuchten Exemplare sich ergibt.

Mai: Das Knochenmark in den Epiphysen sehr reichlich von orangegelber Farbe; das der Diaphyse spärlich, stark pigmentirt, von dunkelgrüner Farbe.

Juni: Das Knochenmark zumeist von fast flüssiger Beschaffenheit. Die Pigmentation desselben in der Diaphyse entweder weniger intensiv oder bloss im mittleren Theile der Diaphyse mässig pigmentirt, schliesslich in einem Falle von röthlichbrauner Farbe im Verlaufe des ganzen Femurs ohne stellenweise stärkere Pigmentation.

Juli: Das Knochenmark weist wiederum stärkere Pigmentation auf. Der Übergang der Epiphyse in die pigmentirte Diaphyse ist nicht rasch und unvermittelt, sondern in der Weise, dass das orangegelbe pigmentfreie Knochenmark bis in die Diaphyse hineinreicht, um dann allmählich in das pigmentirte Mark der Diaphyse überzugehen.

August: Mehrfache Übergänge des pigmentirten Markes der Diaphyse in das zum Theile pigmentlose orangegelbe, zum Theile an seiner Oberfläche mehr oder weniger pigmentirte Mark der Epiphyse, wobei die hintere Epiphyse durch einen höheren Fettgehalt sich auszeichnet.

Mikroskopischer Befund.

October: Der Fettgehalt sehr gross, D = 5,[1] confluirende Fetttropfen; der Leukocytensaum besonders in den Epiphysen vorhanden; Blutgefässe schwach gefüllt; kein Pigment.

December: Der Fettgehalt gross, D = 4, eng neben einander liegende Fetttropfen; deutlicher Leukocytensaum; Blutgefässe mittelweit, reichlich gefüllt.

Januar: Der Fettgehalt gross, G. W. = 3—5, D = 3 7, geringe Schwankungen. Der Leukocytensaum überall vorhanden, zumeist ziemlich breit, nur in einem Falle schmal; mitunter gegen die Diaphyse zu an Mächtigkeit abnehmend; Blutgefässe zumeist mittelbreit, von verschieden starker Füllung; Pigment in mehr oder weniger reichlicher Menge im Leukocytensaume.

März: Der Fettgehalt sehr gross, G.W. = 4—5, D. = 4·8, grosse, einander eng berührende Fetttropfen; auch in den kleineren Markräumen Fett; deutlicher Leukocytensaum; Pigment reichlich. Blutgefässe und deren Inhalt wegen der grossen Fettmengen schwer controlirbar. Bemerkenswerthe Formen der Fetttropfen; unmittelbar neben geschwärzten Volltropfen liegen solche, welche nur von einem geschwärzten Netzwerke durchzogen sind oder deutliche, mit vielen Ausläufern versehene Sternformen darbieten.

April—Mai: Der Fettgehalt, mit Ausnahme eines Falles, stets über Mittelgrösse, D = 3·4, mitunter sehr gross; Leukocytensaum zumeist schmal, im Markraume sonst reichlich Blut; Blutgefässe stark gefüllt; sehr reichliches, peripher angeordnetes Pigment.

Vorausschicken möchte ich, dass, trotzdem die Untersuchungen auch auf die Monate Juni bis August des zweiten Jahres sich erstreckten, keine Angaben hinsichtlich des Fettgehaltes des Knochenmarkes vorliegen. Der Grund hievon liegt darin, dass die Präparate dieser Monate infolge eines Unfalles zertrümmert wurden, ehe die genauere quantitative Abschätzung der Fettmenge erfolgt war. Daraus erklärt es sich auch, warum in späteren Capiteln diesbezüglich einige Lücken angetroffen werden.

Soweit demgemäss aus dem vorliegenden Materiale Schlüsse gezogen werden können, besitzt das Knochenmark von *Rana esculenta* reichlich Fett und trägt den Charakter lymphoiden Fettmarkes an sich. In dem Zeitraume zwischen den Monaten October und Mai finden sich keinerlei höhergradige Schwankungen im Fettgehalte vor. Ebenso ist der Gehalt an Pigment ein ziemlich gleichmässiger.

Rana temporaria.

Im Gegensatze zu *Rana esculenta* ist überhaupt bei keinem einzigen der untersuchten Exemplare von *Rana temporaria* eine makroskopisch nachweisbare Pigmentation des Knochenmarkes zur Beobachtung gelangt. Die Menge des Knochenmarkes scheint ziemlich hohen Schwankungen zu unterliegen; das Minimum liegt anscheinend in den Monaten Mai bis Juni, um im Juli und August rasch dem Maximum zuzusteuern.

Die Farbe schwankt zwischen licht- bis orangegelb, mitunter ist auch eine gelbgraue Färbung vorhanden. Der Unterschied zwischen Epiphysen und Diaphyse tritt in der Weise hervor, dass letztere ein mehr orangegelbes Aussehen darbietet. Diese Verschiedenheit ist jedoch nicht immer vorhanden.

Makroskopischer Befund.

October: Das Knochenmark spärlich, im Verlaufe des ganzen Femurs von lichtgelber Farbe.

November: Ähnlicher Befund wie im October.

December: Hellgelb, in den Epiphysen lichter.

Januar: Im ganzen Femur hell- bis eigelbes Knochenmark, spärlich in der Diaphyse, reichlicher in den Epiphysen.

Februar: Das Knochenmark von gelblicher Farbe, gleichmässig vertheilt, mitunter in den Epiphysen spärlich.

März: In den Epiphysen lichteigelb, in der Diaphyse weisslich.

Mai: In den Epiphysen röthlich; in der Diaphyse gelb bis grau, zum Theile spärlich, zum Theile in reichlicher Menge vorhanden, in der Mehrzahl der Fälle erscheint das Knochenmark sehr spärlich.

Juni: Zumeist spärliches, gelbliches bis gelblichgraues Knochenmark; Farbenunterschied zwischen röthlichgelben Epiphysen und weisslichgelber Diaphyse.

---

[1] D bedeutet Durchschnittswerth, G.W. bedeutet Grenzwerthe.

Juli: Reichliches Knochenmark von weisslichgelber Farbe.

August: Reichliches Knochenmark von lichtgelber Farbe in der Diaphyse, rothorange in den Epiphysen.

Mikroskopischer Befund.

Januar: Der Fettgehalt gross; G.W. = 3 - 5, D = 4; Leukocytensaum wohl vorhanden, mitunter gering; anscheinend wenig durchblutetes Mark.

Februar: Der Fettgehalt beträchtlich; G.W. = 2—4, D. = 3·2; Leukocytensaum gering, auch gänzlich fehlend, die Hohlräume reichlich mit Erythro- und Leukocyten erfüllt; Blutgefässe zumeist wenig gefüllt.

März: Der Fettgehalt beträchtlich; G.W. = 2—5, D = 3·5, mitunter reines Fettmark, Übergänge zu lymphoidem Fettmarke; Leukocytensaum schmal oder fast völlig fehlend; Blutgefässe wenig gefüllt.

Mai: Der Fettgehalt zeigt beträchtliche Abnahme; G.W. = 1—3, D. = 1·5; die Fetttröpfchen zumeist klein, ziemlich weit entfernt von einander liegend; lymphoides Mark oder lymphoides Fettmark, der Leukocytensaum nicht an allen Theilen des Markes in gleicher Stärke anzutreffen, die Leukocyten in demselben nicht gedrängt liegend. Gefässe von mittlerer Füllung.

Juni: Der Fettgehalt mittelgross; G.W. = 2—3, D. = 2·6; kleine bis mittelgrosse Fetttropfen. Lymphoides Fettmark mit deutlichem Leukocytensaume, Blutgefässe mittelweit bis weit, reichlich durchströmt.

Juli: Der Fettgehalt reichlicher, G.W. = 3—4, D = 3·7, keine Schwankungen; lymphoides Fettmark, Leukocytensaum vorhanden, in den Epiphysen stärker als in der Diaphyse. Blutgefässe eng, wenig durchströmt.

August: Der Fettgehalt durchschnittlich hoch. D. = 4. Der Leukocytensaum zumeist in ziemlicher Breite vorhanden; lymphoides Fettmark oder reines Fettmark. Die Blutgefässe eng und nur wenig durchströmt.

Vor allem sei die völlige Übereinstimmung meiner Befunde mit jenen von Marquis hervorgehoben, welche den geringsten Fettgehalt im Monate Mai und hierauf Zunahme desselben bis zum Monate August ergeben haben. Während die von Marquis aus den Wintermonaten stammenden Befunde, welche allerdings von nicht unter natürlichen Verhältnissen lebenden Thieren gewonnen wurden, Gallertmark ergaben, fand ich in den Monaten Januar bis März reichlichen Fettgehalt und mit im Laufe der weiteren Monate allmählich zunehmendem lymphatischen Charakter. In Übereinstimmung mit den makroskopischen Befunden konnte auch mikroskopisch keine irgendwie beträchtlichere Menge von Pigment constatirt werden.

Paarung und Laichzeit üben insoferne einen Einfluss aus, als etwa einen Monat nachher das Minimum des Fettgehaltes eintritt, worauf derselbe während der Fressperiode im Sommer wieder ansteigt. In den Wintermonaten, um und nach der Jahreswende, ist der Fettgehalt wohl ein schwankender, den Mittelwerthen jedoch zumeist naheliegender.

Pelobates fuscus.

Makroskopischer Befund.

März (Ende): Orange gefärbt und reichlich in den Epiphysen.

Mai: Lichtorange, reichlicher in den Epiphysen, in der Diaphyse spärlich und licht.

Juni: Blass gelblichgrau, in den Epiphysen etwas reichlicher, in der Diaphyse sehr spärlich, grau, sulzig.

Mikroskopischer Befund.

März: Fettgehalt reichlich; G.W. = 3—4, D. = 3·5; zumeist in mittelgrossen Tropfen, daneben in geringerer Anzahl kleine Tropfen; Leukocytensaum; Blutgefässe stark durchströmt.

Mai: Fettgehalt bietet Schwankungen dar; Unterschied je nach der Schnittführung, in der Nähe der Mitte der Diaphyse sehr spärliches Fett, reichlich in den Epiphysen; G.W. = 2—4, D. = 3; Grösse der Fetttropfen je nach dem Grade der Verfettung verschieden; schmaler Leukocytensaum, sonst sehr reichlich Leukocyten in den kleineren Markräumen; Blutgefässe stark durchströmt; Pigment entlang der Gefässe.

Juni: Fettgehalt gering, nur in einem Falle mittelstarker Fettgehalt; G.W. = 0—3, D. = 1; Leukocytensaum von verschiedenen Dimensionen, Blutgefässe zumeist stark gefüllt; grosser Pigmentreichthum, besonders in der Diaphyse, entlang der Gefässe und im Leukocytensaume.

Wenngleich die Untersuchungen nur auf einen geringen Zeitraum sich erstrecken, so lassen sie doch deutlich erkennen, dass die Schwankungen in der Fettmenge mit entsprechend deutlicherem Hervortreten des lymphatischen Charakters verbunden sind.

Das Minimum des Fettgehaltes fällt wie bei *Rana temporaria* in den Monat Mai, in welchem überdies der Pigmentgehalt ein höherer ist,

Bombinator igneus.

Makroskopischer Befund.

October: Femurmark orangegelb in den Epiphysen, in den distalen Theilen der Diaphyse lichtgelb.

März: Eigelb, reichlich in den Diaphysen.

Mai: Lichtgelb im Verlaufe des ganzen Femur.

Juni: Lichtgelb, reichlich im Verlaufe des ganzen Femur.

August: Lichtgelb, reichlich.

Zwei Exemplare, welche Mitte Juli untersucht wurden und seit ihrer Einlieferung nach dem Erwachen aus dem Winterschlafe gehungert hatten, wiesen spärliches gelblichgraues Knochenmark im Femur auf.

Mikroskopischer Befund.

Von einer Schilderung des mikroskopischen Befundes in den einzelnen Monaten kann hier ohne Weiteres Abstand genommen werden, da sich eine fast völlige Übereinstimmung der Befunde ergab, wie dies auch aus den Schlusstabellen ersichtlich ist. Zur mikroskopischen Untersuchung gelangte das Knochenmark aus den Monaten März, Mai, Juni, Juli, August, September, October.

Erwähnt sei hier noch der eine Umstand, dass die Markräume der Tibia bei *Bombinator igneus* in der Mitte der Diaphyse ausserordentlich enge sind. In der Mitte der Tibia fehlt zumeist das Fett vollkommen, um gegen die distalen Enden in reichlichem Maasse aufzutreten. Schnitte in verschiedener Höhe des Knochens quer geführt, ebenso wie Längsschnitte, bezeigen dieses Verhalten. Nicht bei allen untersuchten Exemplaren standen mir aber Schnitte aus verschiedener Höhe zur Verfügung, wesshalb ich nicht sämmtliche Präparate zur Bestimmung der Grenz- und Durchschnittswerthe heranzog, sondern es mir genügen liess, diese Befunde in den Tabellen einfach zu registriren. Durch Einbeziehung der Diaphysenbilder in die obbezeichneten Werthe hätten sich Schwankungen ergeben, welche indessen nicht auf Schwankungen der Fettmenge im Knochenmarke zu beziehen sind, sondern in der anatomischen Anordnung ihren Erklärungsgrund finden.

Der Fettgehalt des Knochenmarkes bei *Bombinator igneus* ist ein sehr hoher, der Charakter des Knochenmarkes ist der des Fettmarkes. Schwankungen im Fettgehalte desselben finden sich nicht vor. Das Fett ist zumeist in Form grosser Volltropfen vorhanden, aber auch bei sehr starker Verfettung finden sich Fetttropfen, die nur in ihrer Peripherie durch Osmium geschwärzt erscheinen.

Der Gehalt des Knochenmarkes an Blutkörperchen ist ein geringer, niemals war ein deutlicher Leukocytensaum anzutreffen. Die Füllung der Gefässe unterliegt mancherlei Schwankungen, ohne dass diesbezüglich irgend eine Gesetzmässigkeit zu constatiren wäre.

In der Mitte der Diaphyse ist stets peripher gelagertes Pigment in dünner Schichte nachweisbar. In den distalwärts gelegenen Theilen kann der Nachweis des Pigmentes wegen der Schwarzfärbung des Fettes nicht erbracht werden.

Bufo calamita.

Makroskopischer Befund.

December: Knochenmark licht im Bereiche des ganzen Femur.

Januar: Knochenmark meist reichlich vorhanden, entweder hellgelb im ganzen Knochen oder Diaphyse lichtgelb, Epiphyse röthlichgelb.

Februar: Reichlich, von lichtgelber Farbe in der Diaphyse, röthlichgelb in den Epiphysen.

Mikroskopischer Befund.

November: Verfettung reichlich, D.=3, grössere Fetttropfen; breiter Leukocytensaum, Erythrocyten und Leukocyten ausserhalb der Gefässe; Knorpel fettfrei.

December: Verfettung sehr reichlich; D. = 4; gleichmässig breiter Leukocytensaum, lymphatisches Fettmark. Knorpel fettfrei.

Januar: Verfettung sehr reichlich; G.W. = 4—5, D. = 4·2, Leukocytensaum zumeist breit; Knorpel fettfrei.

Februar: Verfettung sehr reichlich; G.W. = 4—5, D. = 4·5, Leukocytensaum breit, Blutbestandtheile in ziemlicher Menge (Spindeln?); Knorpel fettfrei.

Ob bei *Bufo calamita* entsprechend dem bei *Rana temporaria* berichteten Verhalten beträchtliche Veränderungen im Charakter des Knochenmarkes auftreten, vermag ich nicht anzugeben, da gerade in jenen Monaten, in welchen die betreffenden Veränderungen aufzutreten pflegen, keine Exemplare zur Untersuchung kamen. In den Monaten November bis Februar inclusive trägt das Knochenmark bei hohem Fettgehalte den Charakter des lymphatischen Fettmarkes, in welchem kein Pigment sich vorfindet.

Bufo vulgaris.

Makroskopischer Befund.

December: Lichtgelb im ganzen Knochen, reichlich.

Januar: Licht- bis eigelb, reichlich.

Februar: Lichtgelb, in den Epiphysen röthlich, reichlich.

April: Lichtgelb, mitunter in den Epiphysen röthlich; sehr reichlich, in den Diaphysen etwas spärlicher.

Mai: Rothgelb und röthlichgrau, in den Epiphysen etwas spärlicher.

Juni: Grau, röthlichgrau, in der Diaphyse spärlich.

Juli: Meist grau, mitunter graugelb, theils spärlich, theils etwas reichlicher, ziemlich flüssig und gallertig.

August: Grau, röthlichgrau, in der vorderen Epiphyse reichlich, in der hinteren mitunter spärlicher; durchschnittlich mässig reichlich.

Mikroskopischer Befund.

December: Fettgehalt sehr reichlich, D. = 4, breiter Leukocytensaum, Knorpel fettfrei.

Januar: Fettgehalt sehr reichlich; G.W. = 4, D. = 4; breiter Leukocytensaum, Knorpel fettfrei.

Februar: Fettgehalt reichlich, G.W. = 3—4, D. = 3·5; Fett in grossen Tropfen, breiter Leukocytensaum, Gefässe mittelweit, gut gefüllt; Knorpel fettfrei.

April: Fettgehalt gleichmässig, ziemlich reichlich; G.W. = 2—4, D. = 3; Fett zumeist in grösseren Tropfen, jedoch auch in kleinen Tropfen vorkommend, Leukocytensaum, Gefässe gut durchströmt; lymphatisches Fettmark; Knorpel fettfrei.

Mai: Fettgehalt nicht ganz gleichmässig, auch ziemlich spärlich; G.W. = 2—4, D. = 2·7, Fetttropfen mitunter klein, Leukocytensaum bei schwächerer Verfettung breiter als bei starker, in ersterem Falle lymphoides Mark; Gefässe gut durchströmt; Knorpel fettfrei.

Juni: Fettgehalt gering, mit grösseren Schwankungen. G.W. = 0—3, D. = 2; bei schwacher Verfettung kleine, bei mittelstarker grössere Tropfen; lymphoides Mark mit deutlichem Leukocytensaum; Blutgefässe zumeist gut, mitunter ganz prall gefüllt; bei fehlender oder sehr schwacher Verfettung Pigment entlang der Gefässe; Knorpel fettfrei.

Juli: Fettgehalt höchstens in geringsten Spuren nachweisbar. D. = 0; lymphoides Mark, Gefässe von verschiedener Weite, zumeist gut gefüllt.

August: Fettgehalt verschieden, kein Fett oder nur in geringer Menge vorhanden; G.W. = 0—2, D. = 1·3; Fetttropfen klein bis mittelgross; lymphoides Mark, ohne breite Leukocytenzone; Blutgefässe gut gefüllt.

Es gelangten ferner im Monate Juli mehrere Exemplare zur Untersuchung, welche seit März gehungert hatten; dieselben besassen im Knochenmarke nicht die geringste Spur von Fett; die Blutgefässe zeigten verschiedenen Füllungszustand.

Der Charakter des Markes schwankt in den verschiedenen Monaten zwischen fast reinem Fettmarke, lymphoidem Fettmarke und lymphoidem Marke.

In den Wintermonaten ist zumeist der Charakter stark verfetteten lymphoiden Fettmarkes vorherrschend, welcher mit allerdings beträchtlich schwindendem Fettgehalte bis zum Juni reicht, während im Juli das Fett vollkommen geschwunden ist und erst im August neuerlicher, aber sehr geringer Fettansatz erfolgt.

Bufo variabilis.

Makroskopischer Befund.

Mai: Gelb in verschiedenen Nuancen, in den Epiphysen röthlichgelb, in der Diaphyse lichter; mässig reichlich, in der Diaphyse spärlicher.

Juni: Von verschiedener Farbe, lichtgelb, weissgelb, auch schmutziggrau, in der Diaphyse spärlich.

August: Von grauer Farbe.

Mikroskopischer Befund.

Mai: Fettgehalt reichlich, G.W. = 3—4, D. = 3·5; lymphoides Fettmark, Blutgefässe von guter Füllung.

Juni: Fettgehalt spärlich; G.W. = 0—2, D. = 1; Fetttropfen höchstens von Mittelgrösse, lymphoides Mark, Blutgefässe von verschiedenem Füllungszustande.

August: Fettfrei, Blutgefässe gut gefüllt, wenig Blutbestandtheile; gelatinöses Mark.

In ähnlicher Weise, wie bei *Bufo vulgaris*, ergeben sich nach hohem Fettgehalte im Monate Mai beträchtliche Schwankungen im Juni, ja noch im August findet sich fettfreies Mark vor, das den Charakter gelatinösen Markes trägt.

Salamandra maculosa.

Eine makroskopische Inspection des Knochenmarkes wurde nicht vorgenommen, da vor Allem die Oberschenkel zur Untersuchung des Musculatur verwendet und beide Oberschenkel in ihrer Totalität in Flemming'sche Lösung eingelegt wurden. Ich vermag deshalb nur über die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung zu berichten, welche sich zumeist auf das Knochenmark des Femur beziehen, jedoch auch gelegentlich erhobene Befunde des Markes der Wirbelkörper verzeichnen.

Mikroskopischer Befund.

April: Mässiger Fettgehalt.

Mai: Der Fettgehalt reichlich; D. = 4; Fetttropfen vorwaltend peripher gelagert, wenig Blutbestandtheile enthaltend.

September: Der Fettgehalt reichlich; G.W. = 3—5, D. = 3·6, über Mittelgrösse, zumeist grosse Fetttropfen, wenig Blutbestandtheile.

December: Der Fettgehalt reichlich, constant über Mittelgrösse; G.W. = 3—4, D. = 3·3.

Januar: Femur: Fettgehalt reichlich; G.W. = 0 - 4, D. = 2, in einem Falle fehlend; kein Leukocytensaum, im Marke wenig Blutbestandtheile, Füllung der Gefässe reichlich. Wirbelkörper fettfrei bei gleichzeitigem Fehlen des Fettes im Femur.

März: Femur: Fettgehalt zumeist sehr gross, in einem Falle ziemlich gering; G.W. = 2—5, D. = 3·8; das Fett in grossen Tropfen, daneben auch in Körnchen; kein Leukocytensaum; die Füllung der Gefässe reichlich.

Mai: Femur: Fettgehalt sehr gross; G.W. = 4—5, D. = 4·2; das Fett in grossen Tropfen, in deren Nähe kleine Körnchen; kein Leukocytensaum, Blutfüllung der Gefässe im Ganzen nicht reichlich.

Juni: Femur: Fettgehalt sehr gross; G.W. = 3—5, D. = 4·2; das Fett in Tropfen verschiedener Grösse, nebst reichlich vorhandenen Körnchen; kein Leukocytensaum, Blutfüllung der Gefässe nicht reichlich.

Juli: Femur: Fettgehalt gross; G.W. = 3=4, D. = 3·5. (Bei einem Exemplare war im Präparate des Knochenmarkes der centrale Theil ausgefallen, in der Peripherie reichlich Fett.) Fetttropfen verschiedener Grösse; kein Leukocytensaum; Blutfüllung der Gefässe gering. Wirbelkörper: Fettgehalt gross.

August: Femur: Fettgehalt sehr gross; G.W. = 3—5, D. = 4, Fetttropfen verschiedenster Grösse, bei einem Exemplar stärkste Verfettung; kein Leukocytensaum; Blutfüllung der Gefässe mässig.

Bei einigen Exemplaren, welche Mitte Mai untersucht wurden und seit ihrer Einlieferung im Monate März ohne Nahrung gehalten waren, war das Fett im Knochenmark des Femur, sowie des Wirbelkörpers völlig geschwunden, nur in einem Falle fanden sich ganz kleine Fettkörnchen vor, dagegen waren Leukocyten und Erythrocyten reichlicher anzutreffen.

Der Fettgehalt des Knochenmarkes bei *Salamandra maculosa* ist ein hoher und unterliegt im Kreislaufe des Jahres keinen wesentlichen Schwankungen.

Vollständiges Fehlen des Fettes bei einem frisch eingebrachten Exemplare im Monate Januar muss als eine Ausnahme bezeichnet werden; eine Hungerperiode von etwa zwei Monaten im Frühjahre reicht hin, um das Fett zum gänzlichen Schwinden zu bringen.

Das Fett findet sich zumeist in mittelgrossen Fetttropfen vor, welche mitunter auch von einer Zone kleiner und kleinster Fettkörnchen umgeben sind.

Des Öfteren und besonders ausgesprochen bei einem Exemplare zeigten die mittelgrossen gut geschwärzten Fetttropfen in ihrem Inneren ungeschwärzte kreisförmige Hohlräume, während sich in unmittelbarer Nähe des Fetttropfens sehr reichliche Fettkörnchen vorfanden. In seltenen Fällen waren die Fetttropfen bloss in iher Peripherie geschwärzt oder zeigten ausserdem Schwarzfärbung eines den Fetttropfen durchsetzenden Netzwerkes.

Die grösste Fettmenge findet sich in den Diaphysen, doch ergab sich gelegentlich auch das Vorhandensein der grössten Fettmenge und grösserer Fetttropfen in der Diaphyse.

Bezüglich des Fettgehaltes scheint zwischen dem Knochenmarke des Femur und dem Wirbelkörper kein Unterschied zu bestehen.

Ein stärker ausgebildeter Leukocytensaum wurde nirgends angetroffen.

In den Knorpeln war in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle kein Fett enthalten, nur ganz ausnahmsweise in geringer Menge.

Triton cristatus.

Auch bei *Triton cristatus* sind die Untersuchungen des Knochenmarkes ausschliesslich mikroskopische, da gleichfalls die Extremitäten in ihrer Totalität zur Untersuchung gelangten.

Hiebei soll das Verhalten der Knorpelzellen besondere Berücksichtigung finden, da gerade bei *Triton cristatus* das Vorkommen von Fett in denselben ein sehr reichliches ist.

Die mikroskopische Untersuchung in den einzelnen Monaten ergab folgende Befunde:

April: Femur: gleichmässiger Fettgehalt; G.W. = 3, D. = 3; Epiphysenknorpel verfettet.

Mai: Femur: Bei einem Exemplare Fehlen des Fettes; G.W. = 0—3·5, D. = 1·75. Knorpel verfettet, auch in einem Falle verfettet, in welchem im Knochenmarke kein Fett vorhanden war.

Juni: Femur: Gleichmässiger, starker Fettgehalt; D. = 4; Knorpel verfettet.

Juli: Femur: Fettgehalt gross, gleichmässig; G.W. = 3 - 4, D. = 3·5; Knorpel verfettet.

August: Femur: Fettgehalt gross, gleichmässig; D. = 3·5; Knorpel verfettet, bei einem Exemplare im Knorpel kein Fett.

September: Femur und Schwanzwirbel: Fettgehalt gross, gleichmässig; G.W. = 3—4, D. = 3·5; Knorpel des Femurs und der Zwischenwirbelscheiben verfettet.

December: Femur und Rückenwirbel: Fettgehalt mittleren Grades, G. W. = 2·5—3, D. = 2·8; Fett zumeist in kleineren Tropfen, Knorpel des Femur nicht gleichmässig, stellenweise sehr spärlich verfettet, Zwischenwirbelknorpel bei einem Exemplare fettfrei.

März: Femur, Rücken- und Schwanzwirbel: Fettgehalt allenthalben reichlich; G.W. = 3 - 4, D. = 3·5; Knorpel verfettet.

Mai: Femur, Rücken- und Schwanzwirbel: Fettgehalt allenthalben reichlich, gleichmässig; G.W. = 3·5—4, D. = 3·8; Knorpel zeigt besonders in den Zwischenwirbelscheiben starke Verfettung, das Fett daselbst in Form grösserer Körnchen.

Juni: Femur, Rücken- und Schwanzwirbel: Fettgehalt reichlich, gleichmässig; G.W. = 3·5—4, D. = 3·8; Knorpel verfettet.

Juli: Femur, Rückenwirbel: Fettgehalt sehr reichlich, gleichmässig; G.W. 3—4·5, D. = 3·8; Knorpel verfettet, bei sonst hohem Fettgehalte stark verfettet.

August: Femur und Rückenwirbel: Ausserordentlich starke, die stärkste überhaupt zur Beobachtung gelangte Verfettung; D. = 5; Knorpel reichlich verfettet.

Eine grössere Zahl von Exemplaren wurde theils vom Monate März, theils vom Mai an ohne Nahrung bis etwa Mitte Juli im Wasser gehalten und machte zur Zeit ihrer Tödtung entschieden den Eindruck von in ihrem Ernährungszustande stark reducirten Thieren. Nichtsdestoweniger war der Fettgehalt des Knochenmarkes ein überraschend hoher. Im Monate Mai erreichte er den Durchschnittswerth der im Freien lebenden Thiere, im Monate Juli blieb er hinter demselben nur um ein Geringes zurück. Auch sonst bot das mikroskopische Bild keinerlei Abweichungen dar.

Der Fettgehalt des Knochenmarkes bei *Triton cristatus* ist ein sehr hoher und unterliegt ähnlich wie bei *Salamandra maculosa* im Kreislaufe des Jahres keinen wesentlichen Schwankungen. Vollständiges Fehlen des Fettes bei einem einzigen aus dem Monate Mai stammenden Exemplare muss als ein ausnahmsweises Verhalten bezeichnet werden.

Das Fett kommt zumeist in Tropfen vor, welche in ihrer Totalität geschwärzt erscheinen und je nach der Stärke der Verfettung grösser oder kleiner sind. Bei mittlerem Fettgehalte finden sich mitunter daneben auch Fetttropfen, welche bloss an ihrer Peripherie geschwärzt sind und ein helles Centrum besitzen oder jene auch anderwärts beschriebenen Formen, welche im Inneren kreisrunde, ungeschwärzte Hohlräume darbieten und schliesslich solche, die in ihrem Inneren ein geschwärztes Netzwerk aufweisen.

Das Knochenmark des Femur zeigt bezüglich seines Fettgehaltes dieselben Verhältnisse, wie jenes der Wirbel, sei es dass sie aus der Rücken- oder Schwanzwirbelsäule stammen.

Der Fettgehalt ist stets ein so hochgradiger, dass er das mikroskopische Bild vollständig beherrscht und es nicht ermöglicht, irgend welche verlässlichen Aufschlüsse über die sonstigen Bestandtheile des Knochenmarkes zu erhalten. Ein deutlicher Leukocytensaum kommt nicht zur Beobachtung.

Auffallend und für *Triton cristatus* fast charakteristisch ist der hohe, beinahe stets anzutreffende Fettgehalt der Knorpelzellen. Das Fett ist in Form eines in der Nähe des Kernes liegendenden Körnchens vorhanden, selten finden sich mehrere Körnchen. Die Grösse der Körnchen unterliegt nicht unbeträchtlichen Schwankungen, zumeist ist die Fettkörnchengrösse nebeneinander liegender Knorpelzellen die gleiche. Die Intensität der Verfettung der Knorpelzellen wird durch die Grösse, nicht durch die Zahl der Fettkörnchen charakterisirt.

Gleichmässig vertheilt erscheinen die Fettkörnchen in den Knorpelzellen der Zwischenwirbelscheiben, während die Vertheilung in den Epiphysen an den Röhrenknochen (d. h., des von mir untersuchten Femur), insoferne eine ungleichmässige ist, als an der Knorpelknochengrenze reichlich Fett in den Knorpelzellen anzutreffen ist. Je weiter die Knorpelzellen von der Knorpelknochengrenze entfernt liegen, desto weniger Fett enthalten dieselben.

Lacerta agilis.

Eine makroskopische Untersuchung des Knochenmarkes fand auch hier nicht statt, da die hinteren Extremitäten in ihrer Totalität in Flemming'sche Lösung eingelegt wurden.

Die mikroskopische Untersuchung des Femurknochenmarkes ergab eigentlich nur bezüglich des Fettgehaltes mancherlei Unterschiede in den einzelnen Monaten, weshalb nur diese besonders hervorgehoben werden, während die übrigen Befunde nur in der zusammenfassenden Schlussbemerkung Erwähnung finden sollen. Unterschiede in der Stärke der Verfettung ergaben sich jedoch nicht nur in verschiedenen Monaten, sondern auch in demselben Monate zweier auf einander folgender Jahre. Wenngleich diese Unterschiede nicht unbeträchtlich sind, liegen sie doch innerhalb individueller Schwankungen.

März: Fettgehalt GW. = 3—4, D. = 3·2.

Mai: Fettgehalt G.W. = 3—4, D. = 3·7; im vorhergehenden Jahre G.W. = 2—3, D. = 2·8.

Juni: Fettgehalt G.W. = 2—3, D. = 2·5.

Juli: Fettgehalt G.W. = 2—3, D. = 2·3; im vorhergehenden Jahre G.W. = 2—4, D. = 3·2.

August: Fettgehalt 2.

December: Fettfrei.

Der Fettgehalt des Knochenmarkes erreicht mitunter hohe Werthe, sinkt aber auch beträchtlich zumeist zur Laichzeit und Paarung herab, ja in einem Falle fehlte das Fett vollkommen. Dies war zur Laichzeit bei einem im December untersuchten Exemplare der Fall. Ein mit hinreichender Deutlichkeit ausgesprochenes gesetzmässiges Verhalten nach der Jahreszeit war somit wohl nicht zu erkennen, bemerkenswerth erscheint es jedoch, dass unmittelbar nach dem Winterschlafe reichlich Fett vorhanden war, während im Verlaufe des Sommers, und zwar in den vorgerückteren Sommermonaten des Öfteren niedrigerer Fettgehalt angetroffen wurde. Das Fett war zumeist in Form grosser und mittelgrosser Fetttropfen vorhanden, welche bei reichlicher Verfettung des Markes zu grösseren Klumpen zusammengeballt erschienen. Gegen die Knorpelknochengrenze zu nahm die Fettmenge ab, daselbst befanden sich nur vereinzelt kleinere Fettropfen.

Das Knochenmark von *Lacerta agilis* ist nie reines Fettmark, sondern trägt zumeist den Charakter des lymphoiden Fettmarkes. Dabei sind die Blutkörperchen nicht an einer bestimmten Stelle angehäuft, sondern über den ganzen Querschnitt vertheilt.

Pigment findet sich stets in grosser Menge, und zwar nicht nur auf die peripheren Partien beschränkt, sondern über den ganzen Querschnitt vertheilt vor.

In den Knorpelzellen war niemals Fett auffindbar.

Tropidonotus natrix.

Die Markräume der Wirbel und der Rippen zeigten nur in einem einzigen Falle Fett in Form kleinster Tröpfchen; sonst war niemals Fett aufzufinden, dagegen waren die Markräume stets reichlich mit Blut-

bestandtheilen angefüllt, boten somit stets den Charakter lymphoiden Markes dar. Pigment war nie anzutreffen.

In manchen Fällen war in den Knorpelzellen Fett in Form von Tröpfchen vorhanden, doch gehörten diese Beobachtungen zu den selteneren.

Zusammenfassung.

In dem untersuchten Thiermateriale nimmt zunächst *Tropidonotus natrix* schon dadurch eine Ausnahmsstellung ein, dass bei ihm naturgemäss Röhrenknochen vollständig fehlen und nur das Mark der Wirbelkörper und Rippen in Betracht kommt. Dasselbe stellt sich als lymphatisches Mark dar, in welchem grössere Fettmengen oder Pigment nicht enthalten sind.

In den Markräumen des übrigen untersuchten Thiermateriales, und zwar sowohl in jenen der Extremitätenknochen als auch der Knochen des Rumpfskelettes kommt Fett in schwankender Menge vor.

Es wurde bereits hervorgehoben, dass Bizzozero und Torre nachgewiesen haben, dass bei den anuren Amphibien die Haematopoësis nur im Knochenmarke, bei den Urodelen nur in der Milz erfolge.

Es liess sich in Folge dessen unter Benützung bekannter Thatsachen a priori ein Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen in der Weise vermuthen, dass, nachdem der Fettgehalt und die blutbildende Thätigkeit des Knochenmarkes in einem Gegensatze stehen, bei jenen Thieren, bei welchen das Knochenmark keine haematopoëtische Function besitzt, auch keine typischen cyclischen Schwankungen im Fettgehalte des Knochenmarkes vorkommen dürften.

Von anuren Amphibien möchte ich vorerst aus äusseren Gründen bei der Beantwortung dieser Frage zwei Thierspecies ausschalten, und zwar *Rana esculenta* und *Bufo calamita* deshalb, weil die verwendbaren Untersuchungsresultate sich gerade nicht auf jene Monate erstrecken, in denen im Frühjahre die Veränderungen im Blute und damit im Knochenmarke sich abspielen. Entsprechend den auch sonst beobachteten Verhältnissen ergibt sich bei *Rana esculenta* ein constant hoher Fettgehalt des Knochenmarkes vom October bis Mai, bei *Bufo calamita* vom November bis Februar; bei letzterer scheint der Fettgehalt innerhalb dieser Zeit constant anzusteigen.

Von den übrigen ungeschwänzten Amphibien zeigten diese Schwankungen in unzweideutiger Weise auf Grund längerer Untersuchungsreihen *Rana temporaria* und *Bufo vulgaris*. Bei dem an Zahl geringeren Untersuchungsmateriale von *Pelobates fuscus* und *Bufo variabilis* sind auch adaequate Schwankungen nachweisbar, ohne dass hierüber Abschliessendes berichtet werden könnte, da die Untersuchungen sich nicht über das ganze Jahr erstrecken. Wie erwähnt, bietet *R. temporaria* im Hochsommer hohen Fettgehalt des Knochenmarkes dar, welcher auch in dem ersten Jahresviertel angetroffen wird, worauf im Mai das Minimum erreicht wird, um von da wieder anzusteigen. Es scheint somit erst nach Beendigung der Paarung und Laichung in Folge reichlicher Nahrungsaufnahme eine Fettablagerung im Knochenmarke zu erfolgen.

Bei *Bufo vulgaris* obwalten ganz ähnliche Verhältnisse, jedoch ist ein zeitlicher Unterschied insoferne vorhanden, als dieser ganze Cyclus sich zeitlich etwas später abzuwickeln scheint. Dementsprechend ist das Minimum, das ist das vollständige Fehlen des Fettes, im Juli gelegen, nachdem bereits im Mai und Juni eine abnehmende Tendenz im Fettgehalte zu bemerken war. Auch der Fettansatz im Knochenmarke erfolgt später, da im August die Fettmenge eine noch sehr geringe ist. Im October allerdings ist dieselbe eine sehr hohe und verbleibt auf etwa gleicher Stufe bis zum Erwachen aus dem Winterschlafe.

Soweit die spärlichen Angaben von *Bufo variabilis* Verwerthung finden können, stimmen dieselben damit überein, indem nach hohem Fettgehalte im Mai, das Fett im Juni entweder bereits vollkommen geschwunden ist oder nur noch in geringen Mengen sich vorfindet. *Pelobates fuscus* bietet das Minimum im Mai dar und steht somit diesbezüglich in Übereinstimmung mit *Rana temporaria*.

Ein von dieser Gruppe völlig abweichendes Verhalten weist *Bombinator igneus* auf, welcher in den Sommermonaten, sowie zu den übrigen Jahreszeiten in seinem Knochenmarke reichlich Fett beherbergt. Im Gegensatze zu den übrigen anuren Amphibien ist somit *Bombinator igneus* durch constant hohen Fettgehalt des Knochenmarkes ausgezeichnet.

Bezüglich der geschwänzten Amphibien trifft die früher geäusserte Vermuthung zu, indem grössere gesetzmässige Schwankungen im Fettgehalte nicht zur Beobachtung gelangen. Ein gleiches Verhalten lässt auch *Lacerta agilis* erkennen, bei welcher nur hervorgehoben werden soll, dass, gleichwie bei *Salamandra maculosa* allerdings vereinzelt im Monate Januar niedriger Fettgehalt auftrat.

Während somit *Tropidonotus natrix* in den kleinen Markräumen der Wirbel und Rippen kein Fett aufweist, enthalten sowohl die Röhrenknochen, wie auch die anderen Marklager der übrigen zur Untersuchung gelangten Amphibien und Reptilien Fett, welches bei *Rana temporaria, Bufo vulgaris, calamita* und *variabilis*, sowie *Pelobates fuscus* typischen Schwankungen unterliegt. Bezüglich *Rana esculenta* kann infolge zu geringen Untersuchungsmateriales ein Schluss nicht gezogen werden. *Bombinator igneus* gleicht in seinem Verhalten mit nur wenig wechselndem Fettgehalte den ungeschwänzten Amphibien *Salamandra maculosa* und *Triton cristatus,* denen sich noch *Lacerta agilis* anreiht.

Bezüglich des Gehaltes an Pigment obwalten allem Anscheine nach sehr complicirte Verhältnisse. Meine Angaben können in dieser Hinsicht nur als fragmentarische angesehen werden und legen dar, wie wünschenswerth dahingerichtete genaue Untersuchungen sind.

Auffallend ist es, dass sich nahe verwandte Species sehr verschieden verhalten, indem bei einigen das Pigment scheinbar gänzlich fehlt. Pigmentreiches Knochenmark habe ich gefunden bei *Rana esculenta, Bombinator igneus, Salamandra maculosa, Triton cristatus, Lacerta agilis,* während bei *Rana temporaria, Bufo calamita, vulgaris* und *variabilis*, sowie *Tropidonotus natrix* das Knochenmark kein Pigment enthält. Trotzdem es mir mehrfach möglich war, die Pigmentmenge annähernd abzuschätzen, worüber nähere Angaben in den Schlusstabellen vorliegen, beschränke ich mich doch auf diese allgemeinen Schlussfolgerungen, weil die Osmiumschwärzung des Fettes der quantitativen Abschätzung des Pigmentes Schwierigkeiten bereitet.

Hervorzuheben ist nunmehr noch die eine Thatsache, dass bei *Triton cristatus* auch die Knorpelzellen stark verfettet waren.

Milz.

Hierüber liegen nur makroskopische Untersuchungen vor, welche in gedrängtester Kürze referirt werden sollen.

Rana.

Ecker beschreibt die Froschmilz als einen kleinen, rundlich ovalen Körper, dessen längster Durchmesser bei mittelgrossen Fröschen 6 *mm* beträgt, während der Querdurchmesser circa 5 *mm* und der Dickendurchmesser 3 bis 4 *mm* ausmachen.

Meinerseits erfolgte die Grössenbestimmung auf Grund von Messungen des Längs- und Querdurchmessers; die grössten Dimensionen, welche ich antraf, betrugen 12×8 *mm*. In den Tabellen habe ich der Übersicht halber nicht die thatsächlichen Werthe mitgetheilt, sondern die Milzgrösse mit Zahlen von 1 bis 5 bezeichnet, welche, auf den Längsdurchmesser bezogen, sich in der Weise darstellen dass 1 etwa einer Länge von 2·5 *mm* entsprechen würde und jede nächsthöhere Zahl immer um 25 *mm* mehr beträgt, so dass $2 = 5$, $3 = 7 \cdot 5$, $4 = 10$, $5 = 12$ *mm* entpricht. Die Breitendurchmesser differiren je nach der Grösse gleichfalls, jedoch correspondirend. Von der Anführung der absoluten Zahlen wurde auch deshalb Abstand genommen, weil bekanntlich die Milz schon normaler Weise je nach der Grösse des Thieres gewisse Verschiedenheiten darbietet. Bei der Beurtheilung der Milzgrösse wurde darauf entsprechend Bedacht genommen.

Die Färbung der Milz wurde nur dort hervorgehoben, wo sie von der normalen Grundfärbung abwich, weil nicht nur eine verschieden starke Blutfüllung, sondern auch eine zuweilen beträchtliche Menge von Pigment (C. K. Hoffmann), eventuell diese Veränderung bedingen kann.

Ein deutlicher Einfluss der Jahreszeit auf die Grösse der Milz liess sich weder bei *Rana esculenta*, noch bei *Rana temporaria* nachweisen. Bei letzterer, welche bezüglich der Milz im Ganzen etwas kleinere absolute Werthe darbot, kann hievon überhaupt nicht die Rede sein, während bei *Esculenta* wohl Unterschiede vorkommen, indem die Monate Februar, März, April fast doppelt so niedrige Werthe darstellen als die übrigen. Bei *Rana esculenta* und *temporaria* zeichnete sich die Milzfarbe durch ein düsteres Colorit aus, das zwischen dunkelroth und dunkelblauroth schwankte, während besonders bei *Rana esculenta* die Milzfarbe zumeist hellroth war.

Die ziffermässigen Angaben sind in den Übersichtstabellen enthalten.

Von den übrigen untersuchten Thieren waren keine wesentlichen Grössenunterschiede im Kreislaufe des Jahres zu finden bei *Bombinator igneus*, *Bufo calamita*, *vulgaris* und *variabilis,* ferner bei *Lacerta* und *Tropidonotus*, bei welch' letzterem die Milz überhaupt sehr gering an Grösse ist.

Beträchtlichere Grössenschwankungen ergaben sich hingegen bei *Salamandra* und *Triton*, worüber im Folgenden näher berichtet wird.

Bei *Salamandra maculosa* stellt die Milz ein längliches lanzettartiges Gebilde dar, welches zumeist von dunkelrother Farbe ist. Auch hier wurde die Grösse des Organes durch Messung bestimmt; die Milz liess Veränderungen erwarten, da sie das einzige Organ ist, welches bei den ausgewachsenen Anuren der haematopoëtischen Function vorsteht. In den beigeschlossenen Tabellen findet die Länge und Breite der Milz ihren ziffermässigen Ausdruck, Werthe, welche zwischen 7×1 und $15 \times 4 mm$ schwanken. Für die Beurtheilung der Grösse des Organes kommt vor Allem der Längsdurchmesser in Betracht, da der Querdurchmesser wegen seiner geringen Ausdehnung weit zurück tritt; ausserdem ist die Abnahme desselben stets correspondirend zum Längsdurchmesser.

Auf die sonst übliche Eintheilung der Grösse in 5 Stufen wurde bei *Salamandra maculosa* verzichtet und als Grössenmaass das Verhältniss der Länge der Milz zur Länge des Körpers genommen. Hiebei ergaben sich in den einzelnen Monaten immerhin berücksichtigenswerthe Unterschiede. So war das Verhältnis der Länge der Milz zur Körperlänge im Monate:

Januar . . . . . 1 : 10·8,
März . . . . . 1 : 12·9,
Mai . . . . . 1 : 12·6,
Juni . . . . . 1 : 12,
Juli . . . . . 1 : 13·4,
August . . . . . 1 : 13,
December . . . . . 1 : 10·8.

Diese Zahlen sind allerdings Durchschnittszahlen, bringen aber immerhin die eine Thatsache zum Ausdrucke, dass in den Wintermonaten zur Zeit des Winterschlafes die Milz die beträchtlichste Grösse aufweist, um sofort nach dem Erwachen aus demselben abzunehmen und während des Sommers auf gleicher Stufe zu verharren.

Bei *Triton cristatus* wurde dieselbe Methode der Grössenbestimmung der Milz beibehalten wie bei *Salamandra maculosa*. Die Verhältniszahlen der Länge der Milz zu jener des Körpers betrugen im Monate:

Juli . . . . . 1 : 14·3,
August . . . . . 1 : 9·8,
September . . . . . 1 : 8·0,
December . . . . . 1 : 7·4,
März . . . . . 1 : 12·0,

Mai . . . . . 1 : 11·4,
Juni . . . . . 1 : 12,
Juli . . . . . 1 : 14·6,
August . . . . . 1 : 10.

Die Ergebnisse der Monate auf einander folgender Jahre wurden nicht zusammengezogen, sondern besonders angeführt. Dies erscheint auch deshalb nicht ohne Interese, weil die aus verschiedenen Jahren gewonnenen Zahlen mit einander im Wesentlichen übereinstimmen. Dem zu Folge ist die Milz im Monate Juli am kleinsten, nimmt jedoch schon im August an Grösse zu, um während des Winterschlafes noch beträchtlichere Grösse zu erreichen; nach dem Winterschlafe ist sie kleiner und strebt von nun an ihrem Minimum im Juli zu.

Musculatur.

Über das physiologische Verhalten der Amphibien-Musculatur zu verschiedenen Jahreszeiten.

Eine den Physiologen bekannte Thatsache ist die verschiedene Erregbarkeit der Musculatur des Frosches zu verschiedenen Jahreszeiten. Es ist diese Thatsache wohl in der Weise zu erklären, dass unter dem Einflusse mannigfacher Factoren, die mit den Jahreszeiten in directer Beziehung stehen, der Gesammtstoffwechsel des Muskels beträchtliche Veränderungen erfährt. Es wäre Interessant und vielleicht auch lohnend gewesen, diese vorliegenden, insbesondere auf den verschiedenen Fettgehalt der Musculatur sich beziehenden Untersuchungen gleichzeitig mit Untersuchungen über die Zuckungsverhältnisse zu combiniren, allein hievon musste wegen Mangel an Zeit Abstand genommen werden.

Nicht unwahrscheinlich ist es, dass dieses verschiedene Verhalten der contractilen Substanz in innigster und engster Beziehung zu Vorgängen in der Zwischensubstanz steht, und es muss als wünschenswerth bezeichnet werden, dass diesbezüglich vergleichende experimentelle und histologische Untersuchungen vorgenommen werden, wobei die Chlorgoldbehandlung der Musculatur allenfalls Verwendung finden könnte, um über die Menge der Zwischensubstanz zu verschiedenen Jahreszeiten Aufschluss zu erhalten.

Wenngleich die Frage des verschiedenen physiologischen Verhaltens der Musculatur zu verschiedenen Jahreszeiten noch ein Feld dankenswerther Forschung eröffnet, so verfügen wir andererseits doch bereits über manche interessante Thatsachen, die allerdings bisher verhältnismässig wenig Beachtung gefunden haben.

Eine Thatsache, welche auf diese Weise ihre Erklärung findet, ist das zu verschiedenen Jahreszeiten verschiedene Verhältnis von Zuckungshöhe zu Tetanushöhe eines Muskels. Dieses Verhältnis stellt sich beim Frosche am M. biceps femoris wie 1 : 2·4--2·5, beim M. gastrocnemius wie 1 : 2·6; bei der Kröte am M. biceps wie 1 : 3·7—4·2, am M. gastrocnemius wie 1 : 3·8—4. Diesen Angaben Bonhöffer's (36) stehen bezüglich des letzteren Muskels jene von Grützner (37) entgegen, welcher als ungefähres mittleres Verhältnis 1 : 5 angab. Bonhöffer selbst bemerkt, dass, abgesehen von einer etwas geänderten Versuchsanordnung, dieser Unterschied mit der Jahreszeit in Zusammenhang stehen mag, da er an Sommer-, Grützner an Winterkröten experimentirte.

Ein weiterer Unterschied ergibt sich ferner beim Eintritte der Todtenstarre. Bezüglich des Beginnes und der Dauer derselben standen die Angaben Bonhöffer's in Widerspruch mit älteren Untersuchungen von Schlöpfer und Walker (38). Die von Grützner ausgesprochene Vermuthung, dass dieser Unterschied auf etwa in dem Untersuchungsraume der letztgenannten Autoren vorhandene Gase zu beziehen sei, welche den Tod der Muskeln beschleunigt haben, war mir beim erstmaligen Lesen derselben deshalb unwahrscheinlich, weil ich die verschiedenen histologischen Bilder zu verschiedenen Jahreszeiten vor Augen hatte. Diese meine Vermuthung des Einflusses der Jahreszeit fand ich in einer mir erst später bekannt gewordenen Arbeit von Willibald A. Nagel (39) bestätigt, welcher dieses Moment auf Grund von Untersuchungen als das hiefür maassgebende anführt. Gleichwohl ergeben sich diesbezüglich auch

Unterschiede bei verschiedenen, zur selben Zeit untersuchten Thieren, wobei jedoch das eine weitere Moment interferirt, dass die Thiere theils frisch eingefangen, theils in längerer Gefangenschaft gehalten waren. Von Interesse wäre es ferner, neben dem Eintritte der Todtenstarre auch das Verhalten der Wärmestarre zu verschiedenen Zeiten, aber natürlich unter sonst gleichen Versuchsbedingungen zu beachten.

Beim Eintritte der Todtenstarre ergeben sich nicht nur bezüglich des Ablaufes, sondern auch bezüglich des Beginnes derselben in verschiedenen Muskelgruppen beträchtliche Verschiedenheiten. Abweichende Angaben von Langendorff und Gerlach (40) einerseits und Nagel andererseits, die sich auch in eine gewisse Beziehung zur jeweilig untersuchten Froschspecies bringen liessen, bezieht Nagel auf die verschiedene Lebensweise und den Ernährungszustand, welche in so merkbarer Weise auf das Verhältnis zwischen Beuger und Strecker einwirken und vermuthet, dass bei ganz frisch gefangenen Wasser- wie Grasfröschen die Streckmusculatur noch kurz vorher bei der lebhaften Bewegung im Freien viel gebraucht wurde und sich daher in gutem Ernährungszustande befinde, weshalb auch in der Todtenstarre die Strecker überwiegen werden.

Anders verhalten sich in langer Gefangenschaft befindliche herabgekommene Frösche, welche nicht in die Lage kommen, ihre Extensoren zu bethätigen, und sich somit den sich langsam fortbewegenden Kröten und speciell *Bufo vulgaris* nähern. Schliesslich gelangt Nagel zu dem Schlusse, dass während des Winterschlafes, sowie während längerer Gefangenschaft eine Schädigung der Musculatur eintrete, welche die Extensoren in höherem Maasse betrifft als die Flexoren und die zum Theile vielleicht als Folge der Inactivität aufzufassen ist, welche bei Thieren mit geringerer Verwendung der Extensoren sich bereits dauernd herausgebildet hat. Diese Vermuthung, betreffend das verschiedene Verhalten der Flexoren und Extensoren sei gleich hier ausdrücklich betont, weil auf die Verschiedenheiten dieser Muskelgruppen bezüglich ihres histologischen Bildes noch später zurückzukommen sein wird.

Eine weitere, durch die Jahreszeit bedingte Erscheinung ist angeblich das Auftreten eines eigenthümlichen Zitterns des Beines einer *Temporaria* in einem 36—37gradigem Wasserbade, deren Nervus ischiadicus oder dessen entsprechende hintere Wurzeln durchtrennt waren. Dies ereigne sich nur bei muskelschwachen Exemplaren, wie sie nach dem Winterschlafe in der Regel anzutreffen sind.

Diese kurzen Andeutungen mögen genügen, um darauf hinzuweisen, wie beträchtliche Verschiedenheiten die Amphibienmuskeln im Kreislaufe des Jahres in functioneller Hinsicht darbieten.

Muskelfarbe.

Eine gleichfalls bekannte Thatsache ist es, dass nicht nur die verschiedenen Muskeln, beziehungsweise Muskelgruppen, verschiedene Farbennuancen aufweisen, sondern dass dieselben auch zu verschiedenen Zeiten des Jahres Unterschiede in der Intensität der Färbung darbieten.

Auch der Frage nach der Bedeutung der Färbung der Muskeln ist Knoll in erschöpfender Weise näher getreten und hat insbesondere die lange nicht entschiedene Streitfrage, ob zwischen dem Charakter der Muskelzuckung und der Farbe des Muskels ein Zusammenhang bestehe, in der Weise geklärt, dass er bewies, dass die flinke und die träge Zuckung der Muskeln weder zu dem Farbstoffe, noch dem Protoplasmagehalte derselben in einer bestimmten Beziehung stehe.

Ohne auf die mannigfachen, hiezu nur in loser Beziehung stehenden Fragen einzugehen, seien die Befunde Knoll's angeführt, so weit sie sich auf jene Thiere erstrecken, die auch Gegenstand meiner Untersuchungen waren.

Knoll hat von den Amphibien *Rana temporaria* und *esculenta*, *Salamandra maculosa*, *Triton cristatus*, sowie *Bufo* untersucht und fand einen ausgeprägten Unterschied zwischen dem Herzen und den weisslich oder röthlich-gelb bis röthlich erscheinenden übrigen Muskeln. Ausgesprochen röthlich fand Knoll unter den letzteren stets den Submaxillaris, was bei der Dünne dieses Muskels umso bemerkenswerther erscheint.

Von der röthlichgelben oder (bei *Esculenta* im Winter) weisslichen Farbe der Extremitäten, sowie der weisslichen Rücken- und Bauchmusculatur bei *Rana* hebt sich hiedurch der Submaxillaris deutlich ab.

Aber auch bei *Triton* und *Salamandra*, die röthliche Extremitätenmusculatur besitzen, ist die Rothfärbung des M. submaxillaris ausgesprochener und bei *Bufo*, wo die rothe Farbe durch den graulichen Gesammtfarbenton der Extremitätenmusculatur nur an den Oberarmen deutlicher hindurchschimmert, ist die Rothfärbung der Kehlkopfmusculatur ebenfalls eine ausgeprägte. An der Rücken- und Bauchmusculatur fand Knoll bei keiner der untersuchten Arten eine Rothfärbung, am Schwanze nur bei *Salamandra* einen röthlichen Anhauch der Musculatur.

Von Reptilien waren *Tropidonotus natrix, Coronella laevis, Lacerta agilis, Cistudo europaea* Gegenstand der Untersuchungen Knoll's. Ausgesprochen roth fand Knoll hier durchwegs die Herz- und Kiefermusculatur bei *Lacerta* und *Cistudo*, ferner die Musculatur der Extremitäten. Die Schwanzmusculatur von *Lacerta* erwies sich am Anfange des Schwanzes röthlich, gegen das Ende desselben weisslich, »fischfleischartig«. Die Leibesmusculatur von *Tropidonotus* und *Coronella* zeigt nur einen Stich ins Röthliche. Ein sehr ausgeprägter Farbenunterschied besteht zwischen den langen, weissen Muskeln an der Wirbelsäule und der rothen Extremitätenmusculatur bei *Cistudo*. Bei *Tropidonotus* fand Knoll die Zungenmusculatur und beim Männchen zwei zum Urogenitalapparate gehörende, runde, kräftige, mit langen Sehnen versehene Muskel in der Schwanzgegend ausgeprägt roth.

Beim Frosche hat Ploetz gelegentlich der bereits erwähnten Arbeit über die Veränderungen der Froschhoden zu verschiedenen Jahreszeiten die Menge des Muskelpigmentes im Verlaufe des Jahres schätzungsweise verzeichnet, indem er die Menge des Muskelpigmentes durch Zahlen von 1 bis 5 zum Ausdrucke brachte. Gleichzeitig bestimmte er die Grösse des Herzens, sowie jene des Blutgehaltes. Die diesbezügliche Tabelle, welche ich sowohl in Mittel- als Grenzwerthen aus seinem Untersuchungsmateriale zusammengestellt habe, verhält sich folgendermassen:

Monat	*Rana esculenta*		*Rana temporaria*	
	Blutgehalt	Muskelpigment	Blutgehalt	Muskelpigment
Januar	(3—4)*3·1	(2—3) 2·3	(2—4) 3·5	(2—4) 3·3
Februar	(3—4) 3·3	(3—5) 3·3	(3—4) 3·6	(2—4) 3·3
März	(3—4) 3·8	(2—3) 2·6	(3—4) 3·5	(2—4) 3
April	(3—4) 3·8	(2—3) 2·6	(4—5) 4·3	(2—4) 3
Mai	(1—4) 2·8	(2—3) 2·2	(1—4) 2·5	(2—4) 3
Juni	4	4	2	
Juli	3		(3—4) 3·5	(2) 2
August	(4) 4	(2—4) 3	(4—5) 4·3	(2—3) 2·6
September	4	(2—4) 3	2	(2—3) 2·5
October	(3—4) 3·5	(2—4) 3	4	(2—3) 2·5
November	(2—4) 3	(2—3) 2·5	(3—4) 3·5	(4—5) 4·5
December	4	(2—4) 3	4	3

* Die in Klammern befindlichen Zahlen bedeuten die Grenzwerthe, die nicht eingeklammerten Zahlen die Durchschnittswerthe.

Bei Esculenten, deren Musculatur gegenüber *Temporaria* ohnedies ein bischen lichter ist, zeigt sich in den beiden ersten Monaten des Jahres mittelgrosser Gehalt an Muskelpigment, welcher dann vom März bis Mai einen Rückgang aufweist. Ein im Juni untersuchtes Exemplar bot einen hohen Gehalt an Muskelpigment. Von August bis December ist die Menge des Muskelfarbstoffes im Durchschnitte die gleiche, ähnlich derjenigen, welche zu Beginn des Jahres angetroffen wird. Das gleichmässigste Verhalten zeigt der Monat Februar, in welchem fast alle untersuchten Exemplare gleichen Fettgehalt aufweisen (3) und ein Exemplar den höchsten im Jahre überhaupt verzeichneten Grad der Rothfärbung erkennen liess.

Die Tabelle ergibt für *Rana temporaria* einen gleichen, etwas übermittelgrossen Muskelpigmentgehalt in den Monaten Januar bis Mai, worauf im Juli das allerdings nicht beträchtlich verschiedene

Minimum folgt; in den Monaten August bis October sind gleiche, um ein Geringes höhere Werthe verzeichnet, während der November das Maximum darbietet, welches im December von hohen Mittelwerthen gefolgt ist.

Es sind auf diese Weise die Werthe eines sechsmonatlichen, von December bis Mai reichenden Zeitraumes die gleichen, vor dessen Beginn das Maximum und nach welchem das Minimum gelegen ist.

Eigene Untersuchungen.

Rana esculenta und temporaria.

In gleicher Weise wie Ploetz bestimmte auch ich die Intensität der Färbung der Musculatur, worüber die folgende Tafel Aufschluss gibt.

Monat	*Rana esculenta*		*Rana temporaria*	
	Grenzwerthe	Durchschnitt	Grenzwerthe	Durchschnitt
Juni		2		
Juli	2—3	2·6	4—5	4·3
August	2—3	2·3	4—5	4·5
September	2—3	2·5	4—5	4·5
October	1—3	2·2	4—5	4·3
November	2—3	2·5	5	5
December	1—3	2	4—5	4·6
Januar	1—3	2·3	3—4	3·6
Februar	2—3	2	2—4	3·3
März		2	2—4	3·3
April	2—4	3		
Mai	3—4	3·6	2—4	3·3
Juni	3—4	3·3	2—3	2·3
Juli	3—4	3·8	4	4
August			3—5	4

Daraus ist ersichtlich, dass bei *Rana esculenta* die Menge des Muskelfarbstoffes nur innerhalb mittlerer Grenzen sich bewegt und dass die Durchschnittswerthe Schwankungen geringen Grades aufweisen. In den Winter- und Sommermonaten sind die niederen Grenzwerthe geringer als in dem übrigen Theile des Jahres und darauf mag es auch zurückzuführen sein, dass Knoll die Muskeln von Esculenten im Winter gelblich fand.

Die Menge des Muskelfarbstoffes fand ich etwas geringer als Ploetz dieselbe angibt, doch möchte ich darauf nicht allzuviel Gewicht legen, da bei der Schätzung doch das subjective Moment stark in Frage kommt und keinerlei bestimmte Vergleichsobjecte vorliegen.

Solch' hohe Grenzwerthe, wie sie Ploetz fand, kamen mir nicht zu Gesichte. Trotz mannigfacher Verschiedenheiten besteht aber doch insoferne eine Übereinstimmung zwischen unseren Befunden, dass bei *Rana esculenta* die Durchschnittswerthe des Muskelfarbstoffes keinen grossen Schwankungen im Verlaufe des Jahres unterworfen sind.

Die Musculatur bei *Rana temporaria* ist durch einen grösseren Gehalt an Muskelfarbstoff ausgezeichnet, ein Verhalten, welches sowohl aus den von Ploetz angegebenen Werthen, als auch aus den von mir gelieferten ersichtlich ist. Dieselben unterscheiden sich jedoch dadurch, dass die absolute Schätzung des Muskelfarbstoffes bei mir etwas höher ausfällt. Ob nicht etwa dieser hier wiederkehrende

Gegensatz auf Unterschiede in der Färbung zu beziehen ist, die etwa durch örtliche oder klimatische Verhältnisse bedingt sind, vermag ich nicht anzugeben. Eine weitere Übereinstimmung zeigt sich auch insoferne, als das Maximum im Monate November erreicht wird und von da bis zum Juli, beziehungsweise August abfällt.

Das in den Monat Juli fallende von Ploetz beobachtete Minimum konnte ich allerdings nicht constatiren, sondern ich fand die niedrigsten Werthe im Monate Juni, eine Verschiebung, welche zeitlich so gering ist, dass sich daraus eigentlich kein Gegensatz ergibt.

Pelobates fuscus.

Einige nur gelegentlich, daher in geringer Anzahl untersuchte Exemplare von *Pelobates fuscus* wiesen einen Farbenton der Musculatur auf, welchem entschieden ein grösserer Gehalt von gelblich Weiss eigen war. Am besten dürfte die Farbe der Extremitätenmusculatur dadurch charakterisirt sein, dass der Vergleich mit dem Aussehen eines schwachen Milchkaffees gezogen wird.

Pigmentzellenzüge sind in reichlicher Zahl vorhanden und verlaufen entweder dentritisch verzweigt oder in paralellen Zügen angeordnet. Bezüglich des Musculus submaxillaris gilt das von Knoll bei den Kröten erwähnte Verhalten. Das Herz ist verschieden stark, nie aber hochgradig pigmentirt.

Bombinator igneus.

Ähnlich verhält sich *Bombinator igneus*, dessen Muskelfarbe bedeutend durch schwarzes Pigment beeinflusst wird. Die Grundfarbe gleicht jener von *Pelobates fuscus*, ist aber nur an jenen Stellen zu sehen, wo keine Pigmentanhäufungen sich finden. Je nach der Menge des Pigmentes variirt die Färbung bis zum Schiefergrau. Eine schon makroskopisch nachweisbare Abhängigkeit der Pigmentmenge in der Musculatur von der Jahreszeit habe ich nicht nachweisen können. Das Herz ist meist stark pigmentirt, oft gänzlich mit Pigmentzellen besäet.

Bufo calamita, vulgaris und variabilis.

Den Angaben Knolls über das Aussehen der Musculatur bei *Bufo* habe ich nur wenig hinzuzufügen; ich möchte nur die Befunde bei den einzelnen Arten anführen.

Bufo calamita, welche vorwiegend in den Herbst- und Wintermonaten zur Untersuchung gelangte (u. zw. in den Monaten September, October, November, December, Januar und Februar), schien mir unter den untersuchten Arten am ausgesprochensten den röthlichen Farbenton zu zeigen; ich traf die verschiedensten Nuancen von gelblich- oder rothgrau bis zu schiefer- und dunkel-grau. Die hier angeführte Färbung bezieht sich hauptsächlich auf die Farbe der Musculatur der hinteren Extremitäten, welche ja auch Gegenstand der mikroskopischen Untersuchung waren und deshalb genauere Beachtung erfuhren. Das Verhältnis der Extremitäten zur Bauch- und Rückenmusculatur stimmte mit den von Knoll mitgetheilten Befunden überein, bei einigen Exemplaren hatte letztere eine fleischartige Färbung.

Bei *Bufo vulgaris* überwiegt der graue Farbenton der Musculatur bei Weitem. Diese Färbung ist nicht nur der Ausdruck der Eigenfarbe der Musculatur, sondern eine Combination derselben und der in grösserer Menge vorhandenen dunklen Pigmentzellenzüge, welche sich hauptsächlich entlang der grösseren Blutgefässe, sowie auch ihrer kleineren Verzweigungen fortsetzen. Die Nuancen in der Färbung schwanken nach der Häufigkeit ihres Vorkommens geordnet zwischen schiefergrau, lichtgrau und röthlichgrau, gelblichgrau, grauroth und graugelblich, wobei die zuerst genannten am häufigsten vorkommen. Ziemlich in die Augen fallend war bei einigen Exemplaren der Unterschied der Färbung des Ober- und Unterschenkels, indem letzerer beträchtlich röther erschien, ein Befund, den ich mitunter auch bei den anderen Bufoniden antraf.

In der Regel ist die Menge der schwarzen Pigmentzellenzüge am reichlichsten bei den dünkleren Färbungen, doch kommen auch bei lichter gefärbten Muskeln Pigmentzellenzüge vor, die sich aber dann

von der Muskelfarbe scharf abheben. Ein gewisses gesetzmässiges Ansteigen und Fallen der Menge des Pigmentes habe ich nicht gefunden; am meisten Pigment schien mir in den Monaten Juli und August vorhanden zu sein. Der Gehalt der Herzmusculatur an schwarzen Pigmentzellen ist im Allgemeinen bei *Bufo vulgaris* ein geringer und hauptsächlich auf den Sulcus coronarius cordis beschränkt.

Die Zahl der untersuchten Exemplare von *Bufo variabilis* ist allerdings nur eine geringe gewesen, bei der Mehrzahl derselben überwog die dunkle Färbung bei Weitem und bot die Musculatur zumeist ein dunkelschiefergraues Aussehen dar; nur bei zwei Exemplaren hatte die graue Grundfarbe eine leichte Beimischung von Roth, beziehungsweise Gelb. Der bereits makroskopisch sichtbare Gehalt an dunklem Pigmente war ein sehr grosser. Das Herz, das zumeist einen röthlich-gelben Farbenton aufwies, war zumeist nur wenig pigmentirt.

Hyla arborea.

Muskeln verschiedener Farbe sind in höchst ausgesprochener Weise bei *Hyla arborea* anzutreffen. Die unmittelbar neben der Wirbelsäule verlaufende Musculatur, welche sich auch nach vorne erstreckt, sowie die über der Scapula gelegene, hat einen ausgesprochen grauen Farbenton; die übrige Stammesmusculatur hebt sich von diesem dunklen Colorit sehr deutlich ab, indem sie bedeutend lichter erscheint.

Der Grundton der Bauchmuskelfarbe ist gelblichweiss und erinnert lebhaft an die Farbe des Hühnerbrustmuskels in gebratenem Zustande; manchmal ist ihm ein bischen mehr Gelb, mitunter auch ein recht zartes Roth beigemischt. Die Extremitäten besassen auch bei einem Exemplare ganz dieselbe Farbe, zumeist sind sie jedoch ein wenig, ja mitunter sogar ziemlich intensiv roth gefärbt, wobei die hinteren Extremitäten stärker roth erscheinen als die vorderen. Bei Exemplaren, bei denen diese Farbenunterschiede deutlich ausgeprägt sind, zeigt sich eine so scharfe Sonderung der Muskelgruppen hinsichtlich ihrer Farbe, wie es mir bei anderen Thieren nie begegnet ist.

Salamandra maculosa.

Bei *Salamandra maculosa* stimmten bei der weitaus überwiegenden Mehrzahl meine Befunde mit jenen Knoll's überein, denn auch ich fand regelmässig die stärkere Rothfärbung des Musculus submaxillaris, eine etwas schwächere der Extremitäten, während die Musculatur des Rückens und des Bauches keinerlei Andeutung an eine Rothfärbung zeigte.

Die Rothfärbung der Extremitätenmusculatur liess jedoch auch verschiedene Nuancen erkennen, welche mitunter nur einen leisen Hauch von Roth darboten, so dass der Unterschied zwischen Stammes- und Extremitätenmusculatur stark verwischt erschien. Dies war insbesondere bei einigen Exemplaren und auch bei diesen wieder mit wechselnder Intensität der Fall, welche seit dem Erwachen aus dem Winterschlafe bis zum Monate Mai gehungert hatten. Am deutlichsten trat die Rothfärbung in den Monaten April und Mai hervor, desgleichen im Monate December; auch im September war diesbezüglich ein ziemlich gleichmässiges Verhalten anzutreffen. Im Januar überwog ein blässerer Farbenton, der auch im März, und zwar in noch höherem Maasse sich geltend machte, so dass die Extremitätenmusculatur ein hühnerfleischartiges Aussehen annahm.

Neben solchen Befunden fanden sich allerdings auch Exemplare, welche eine leicht röthliche Farbennuance darboten. Im Monate Juni stiess ich auf ein Exemplar, bei welchem die Extremitätenmusculatur kaum als röthlich bezeichnet werden konnte, im August hatte von 4 untersuchten Exemplaren nur ein einziges gewöhnliche Rothfärbung der Extremitätenmuskeln. Bei den 3 übrigen war die Färbung ganz deutlich gelblichweis.

Triton cristatus.

Derselbe bot im grossen Ganzen ebenfalls jenes Verhalten der Färbung seiner Musculatur, wie es Knoll beschrieben hatte, indem die Extremitätenmusculatur weisslich gefärbt erscheint. Die Untersuchungen

dehnten sich vom April des einen bis August des anderen Jahres aus, wobei allerdings nicht in jedem Monate frisches Material erhältlich war.

Am deutlichsten und stärksten roth gefärbt erschien die Extremitätenmusculatur bei einigen im Monate Juli untersuchten Exemplaren, welche seit dem Monate März ohne Nahrung im Wasser gehalten worden waren.

Dass grosse, individuelle und vielleicht von meteorologischen Verhältnissen abhängige Schwankungen in der Farbe der Musculatur vorhanden sein können, mag die Beobachtung beweisen, dass im August des einen Jahres die Extremitätenmusculatur röthlichgrau und jene des Rückens schiefergrau war, während im nächstfolgenden Jahre wiederum im August die Extremitätenmusculatur sehr deutlich roth, die Rückenmusculatur dagegen bedeutend blässer, fischfleischartig, angetroffen wurde.

Erwähnen will ich noch den Umstand, dass sowohl bei *Triton* wie *Salamandra* und *Lacerta*, ebenso wie bei dem später zu beschreibenden *Tropidonotus* die Eigenfarbe der Rumpfmusculatur erst dann deutlich hervortritt, wenn die darunter befindliche, an dunklen Pigmentzellen reiche Bindegewebsschichte entfernt worden ist, da sonst die dunkle Unterlage durchschimmert und der darüberliegenden Musculatur einen dünkleren, grauen Farbenton verleiht.

Nach meinen Beobachtungen will es mir scheinen, dass die Extreme der Färbung der verschiedenen Muskelgruppen gleichzeitig in Erscheinung treten, denn bei jenen Exemplaren, welche eine starke Rothfärbung der Extremitätenmusculatur zeigten, fiel die starke Blässe der Rückenmusculatur auf, die nicht etwa als Contrastwirkung aufgefasst werden kann, da ja gleichzeitig, beziehungsweise unmittelbar hintereinander mehrere Exemplare untersucht wurden, welche den entsprechenden Vergleich gestatteten. Andererseits schien bei nur mangelhaft ausgesprochener Rothfärbung der Extremitätenmusculatur die Farbe der Rückenmusculatur weniger deutlich weiss, sondern vielmehr gelblichweiss, wodurch der Farbenunterschied zwischen Rücken- und Extremitätenmusculatur in einigen wenigen Fällen fast ganz verschwand. Während die Farbe der Extremitätenmusculatur zwischen einem ausgesprochen rothen und einem blassen, weisslichgelben Farbentone schwankt, sind die Extreme der Rückenmusculatur zwischen einer fischfleischartigen und einer schiefergrauen Färbung gelegen.

Ein irgendwie deutlicher und sinnfälliger Unterschied besteht zwischen Rücken- und Schwanzmusculatur nicht, doch kommt es immerhin nicht ganz selten vor, dass der Färbung der Schwanzmusculatur ein wenig Roth beigemischt erscheint.

Züge dunkler Pigmentzellen, wie sie bei anderen Thiergattungen besonders entlang der Gefässe angetroffen werden, habe ich bei *Triton cristatus* nicht mit Sicherheit constatiren können.

Die Farbe des Herzens ist deutlich roth, bietet aber immerhin manchmal recht deutliche Unterschiede dar, indem seine Grundfarbe blass röthlichgelb erscheint. Am Herzen ist ferner während der ganzen Zeit ein reicher Gehalt oberflächlich gelegenen, dunklen Pigmentes zu verzeichnen.

Lacerta agilis.

Die bei *Lacerta agilis* obwaltenden Verhältnisse hat bereits Knoll ermittelt, dessen Angaben ich in den weitaus meisten Fällen bestätigt fand. Bei Untersuchung eines reichlichen Materiales zeigten sich natürlich auch hier mannigfaltige Unterschiede.

Stets roth war die Kiefermusculatur, meist gleichfalls deutlich geröthet die Musculatur der Extremitäten; allerdings begegnete ich hie und da auch Exemplaren, deren Extremitätenmusculatur sich in Nichts von jener des Rumpfes und Schwanzes unterschied, doch gilt es gleichfalls als Regel, dass die Schwanzmusculatur besonders gegen das Ende desselben lichter oder »fischfleischartig« ist.

Röthlich ist die Musculatur am Abgange des Schwanzes bei den Männchen; bei den von mir untersuchten Weibchen konnte ich diese Rothfärbung nicht finden. Die Rothfärbung beim Männchen wird bedingt durch ähnliche anatomische Verhältnisse, wie man sie bei *Tropidonotus natrix* antrifft und wie sie sich dort ausführlich geschildert vorfinden. Auch hier sind zwei ähnlich gebildete Cloakenmuskeln vorhanden, welche sich an der Cloake sehnig inseriren und in ihrem derselben zugekehrten Theile eine

Anschwellung zeigen. Ihre Farbe ist eine deutlich rothe, doch traf ich nie jenen hohen Grad von Rothfärbung an, wie er bei *Tropidonotus natrix* fast stets zu finden ist. Die unterhalb der beiden Cloakenmuskeln gelegene Muskelpartie erscheint, ebenso wie die nach aussen davon befindliche, weniger roth.

Die Grundfarbe der Musculatur des Rückens ist grau, zeigt einestheils Schwankungen bis zum Schiefergrau, anderstheils erscheint sie gelblich bis röthlichgrau.

Anguis fragilis.

Die wenigen untersuchten Exemplare von *Anguis fragilis* (6 an Zahl) besassen rothe Herz- und Kiefermusculatur; die Musculatur des Rückens war schiefergrau, jene des Schwanzes bedeutend lichter. Beim Männchen war die Musculatur in der Nähe der Cloake etwas röthlich; auch fanden sich hier wiederum jene bei *Tropidonotus natrix* und *Lacerta agilis* beschriebenen Cloakenmuskeln vor, die zwar ebenfalls roth, aber doch viel weniger roth als bei *Tropidonotus* waren.

Tropidonotus natrix.

Interessante Verhältnisse bezüglich der Färbung der Musculatur, welche gleichfalls schon von Knoll erwähnt wurden, finden sich bei *Tropidonotus natrix* vor. Die Musculatur, welche zwischen den Rippen verläuft, hat ein blasses, gelblich weisses bis gelblich graues, mitunter schiefergraues Aussehen. Unmittelbar neben den Processus spinosi verlaufen Längszüge von Musculatur, welche makroskopisch bereits in 2 Abtheilungen getrennt erscheinen. Ein unmittelbar neben der Wirbelsäule verlaufender ziemlich breiter (Musc. capitovertebralis) und ein lateral davon gelegener schmälerer Antheil (Musc. semispinalis) weisen zumeist einen entschieden röthlichen Farbenton auf, welcher in dem inneren Antheile noch stärker ausgesprochen erscheint, als in dem äusseren. Diese Muskelzüge ziehen sich auch über die Cloakengegend hinaus in den Schwanz, der in diesen seinen dorsalen Antheilen häufig dieselbe Farbe aufweist, wie die Musculatur des Stammes. Bei einer grösseren Anzahl von männlichen Exemplaren jedoch erschien dieser Theil der Längsmusculatur röther als am Rumpfe. Dieser dorsale Theil der Musculatur, welcher am Rumpfe der röthere ist, tritt hier jedoch trotz seiner etwas intensiveren Färbung gegenüber der bedeutend stärker, meist tief roth gefärbten Musculatur an der ventralen Seite bezüglich seiner Färbung zurück.

Die Befunde bei Männchen und Weibchen sind verschiedene. Beim Männchen ist ein nach vorne zu an der Cloake sich sehnig inserirender Muskel vorhanden, welcher bis an das Ende des Schwanzes verläuft und denselben völlig ringsum umschliesst. Dorsal sind die bereits erwähnten Muskelzüge an diesem Muskel aufgelagert, welcher somit am Schwanze an die Stelle der tieferen Rumpfmuskelmasse tritt. Ein schematisches Durchschnittsbild mag dies Verhalten illustriren.

Der soeben erwähnte Muskel ist am Schwanze des Männchens ausgesprochen roth und besteht aus längsverlaufenden Muskelfasern.

Unmittelbar unter ihm ist ein zweiter Ringmuskel gelegen, dessen Faserrichtung senkrecht zu der des eben erwähnten Muskels verläuft und der noch dunkler roth erscheint. Eingeschlossen von diesen beiden Muskeln finden sich zwei lange runde Muskeln vor, welche sich am After sehnig inseriren und eine je nach der Grösse des Thieres verschiedene Länge und Breite besitzen. Auch ihre Farbe ist eine tief dunkelrothe, welche der des sie unmittelbar umschliessenden Ringmuskels gleich ist.

Anders gestalten sich die makroskopischen Verhältnisse beim Weibchen; auf die näheren Details wird bei Besprechung der mikroskopischen Präparate eingegangen werden. Den beiden beim Männchen vorhandenen Muskelsträngen analoge Gebilde finden sich zwar auch beim Weibchen vor, aber als fadendünne Muskel, welche über zwei olivenförmige, beim Männchen nicht vorhandene, an die Cloake sich anschliessende »Analsäcke« hinwegziehen. Von der Natur derselben wird später gleichfalls die Rede sein Die übrigen Muskellager sind denen der Männchen adäquat angeordnet.

Ich beschränke mich auf diese allgemeine Beschreibung der hier sehr complicirten Muskeln, da die feinere Anatomie mit ihren vielfachen Muskelzügen sehr complicirte Verhältnisse darstellt, auf welche

genauer einzugehen keinerlei Veranlassung vorliegt, da hiedurch das Verständnis in keiner Weise erleichtert würde.

Die Rothfärbung der Schwanzmusculatur kommt ausschliesslich den Männchen zu; bei den Weibchen gilt es als Regel, dass die Musculatur des Schwanzes bezüglich ihrer Farbe mit der Musculatur des Rumpfes übereinstimmt.

Der verschiedenen Färbung der Rumpfmusculatur, welche Nuancen vom Schiefergrau bis zum Graugelb und selbst Gelbweiss zeigt, wurde bereits Erwähnung gethan. Bei genauem Vergleiche der Färbung in den verschiedenen Monaten wurde jedoch irgend ein gesetzmässiges Auftreten der verschiedenen Färbung nicht beachtet. Die Rothfärbung der Schwanzmusculatur beim Männchen ist eine ganz constante Erscheinung, unterliegt aber auch nicht unbedeutenden Schwankungen. Sehr ausgesprochen fand ich die Rothfärbung in den Wintermonaten.

Grösse der Faserquerschnitte.

(Über das Verhalten derselben bei verschiedenen Thieren und zu verschiedenen Jahreszeiten.)

I. Die Bedeutung des Faserquerschnittes.

Wenn es auch nicht direct mit der Frage, deren Beantwortung ich mir zur Aufgabe gestellt hatte, im Zusammenhange steht, so wollte ich doch die Gelegenheit zur Untersuchung eines so reichhaltigen Muskelpräparatenmateriales bezüglich ihres Querschnittes nicht unbenützt vorübergehen lassen und lenkte deshalb mein Augenmerk auch auf die Grösse der Muskelfasern. Kunkel (41) hatte ja schon früher darauf hingewiesen, dass die Breite der Muskelfaser eine besondere biologische Bedeutung besitzt und dass wesentliche Änderungen im Ernährungszustande sich bei constanter Länge nur in der Dicke der Muskelfaser vollziehen, welcher Anschauung später auch Halban (42) beigetreten ist.

Bei den Veränderungen, welche der Stoffwechsel der Muskelfasern im Kreislaufe des Jahres erfährt, war es keineswegs ausgeschlossen, dass dieselben mit Veränderungen in der Grösse des Faserquerschnittes einhergehen können.

Hiebei waren wieder mehrere Möglichkeiten vorhanden. Vor Allem musste, falls unter dem Einflusse des Winterschlafes wirkliche Inanitionserscheinungen eintreten, das Faserkaliber an Grösse abnehmen.

Wenn die Annahme richtig ist, dass in Folge von Inanition eine Verkleinerung des Querschnittes der Muskelfaser statthat, dann kann dies wiederum entweder auf Kosten der Muskelfibrillen oder der Zwischensubstanz oder auch beider vor sich gehen. Magern die einzelnen Fibrillen ab, dann würde dort, wo die grössere Fibrillenanzahl vorhanden ist, die Abmagerung stärker sein müssen, das wäre also in den breiten Fasern, welche relativ mehr an Volumen einbüssen müssten, als die schmäleren Fasern. Handelt es sich aber um einen Schwund der Zwischensubstanz, was ja eigentlich bei der Natur und Aufgabe derselben — da dieselbe doch zur Ernährung in engeren Beziehungen steht — wahrscheinlicher wäre, dann müsste die Volumsabnahme an den an Zwischensubstanz reicheren, das ist den schmäleren Fasern, grösser sein, während die an Zwischensubstanz armen Fasern, das sind die breiten, davon fast ganz unberührt bleiben, müssten. Combiniren sich beide Momente, dann brauchte allerdings kein relativer Grössenunterschied der Abnahme der breiten und schmalen Fasern einzutreten.

Wohl bin ich mir bewusst, dass es sich bezüglich der Zwischensubstanz nicht bloss um eine Verminderung, sondern auch um chemische Umsetzungen handelt; aber gerade, weil man in der Lage ist, gewisse Veränderungen direct mit Hilfe von Reagentien nachzuweisen, ist es von Interesse zu wissen, ob mit den Veränderungen, welche sich in der Zwischensubstanz vollziehen, — deren Menge überdies ja mikroskopisch bei einiger Übung recht gut abgeschätzt werden kann — auch Unterschiede im Faserkaliber einhergehen. Freilich müssten noch eigens darauf Bezug nehmende Untersuchungen eventuelle Schwankungen der Zwischensubstanz nachweisen, wozu die Chlorgoldmethode wohl in erster Linie in Betracht käme.

Eine ähnliche Vermuthung, von der ich aber erst später Kenntnis erhielt, äusserte ebenfalls Kunkel, indem er sagt: „Es ist als ob die Muskelfaser im Längsdurchmesser eine eigenartige Resistenz gegen

bestimmte Einwirkungen besässe, als ob die „Fibrillen“ in der That als praeformirte Gebilde existirten, die sehr leicht entweder selbst dicker (dünner) werden oder anderes Material zwischen sich schalten, immer mit der Erhaltung der constanten Länge“.

Ich möchte, bevor ich zur Besprechung meiner eigenen Resultate übergehe, nochmals Kunkel zu Worte kommen lassen. Er erinnert, dass die Abnahme der Musculatur während der Inanition bedingt sein könne erstens dadurch, dass ein Theil der Muskelfasern eines Muskels in fast unverändertem Bestande sich erhalte, während ein anderer völlig zu Grunde geht und für den Stoffwechsel des Thieres verbraucht wird, oder aber — welche Annahme die allgemein übliche ist — dass alle Muskelfasern insgesammt an Breite abnehmen.

Vergleichende Wägungen der Muskelsubstanz bei Fröschen in relativ gutem Ernährungszustande und solchen nach einer Hungerperiode von 8 bis 9 Monaten hatten ergeben, dass die Abnahme des Muskelgewichtes etwa 22 Procent beträgt.

Bei der Grössenbestimmung der Muskelfasern darf jedoch nicht jeder Faserunterschied, der dem Untersucher aufstösst, als die Folge verschiedener Ernährungszustände betrachtet werden, indem auch das Alter und die Grösse des Thieres in Betracht kommen; ältere, grössere Thiere bieten grössere Faserquerschnitte als jüngere, kleinere Exemplare. Kunkel bestimmte an zwei in der Grösse sehr beträchtlich verschiedenen Esculenten die Zahl der im M. sartorius vorhandenen Fasern und fand deren beim grossen Exemplare 508, beim kleinen 496 — ein gewiss interessantes Resultat, das für die Richtigkeit der vorerwähnten Annahme spricht.

Über das bei Inanitionsfröschen auftretende Bild der Musculatur berichtet Kunkel, dass die Querschnitte durchgehends beträchtlich kleiner sind als beim frischen Thiere; »man sieht bei hochgradiger Inanition ausserordentlich dünne Fasern neben anderen von grösserem Durchmesser, so dass man beim Betrachten mit schwachen Vergrösserungen manchmal schwankend in der richtigen Definition des gesehenen Abschnittes im Bilde sein kann«.

Dieses Verhalten brachte Kunkel auf den Gedanken, ob denn nicht diese Erscheinung in der Weise zu Stande kommen könne, dass dieselbe Faser an einer Stelle ihres Verlaufes stärker, an der anderen schwächer sein könnte. Er selbst überzeugte sich von der Unhaltbarkeit der Annahme, die für jeden, welcher Amphibienmuskeln auf dem Quer- und Längsschnitte untersucht, sei es von gut ernährten oder von Thieren im Hungerzustande, nicht weiter in Betracht kommt.

Gegen die Bestimmung der Querschnittsgrösse durch Messen der einzelnen Fasern wendet sich Kunkel mit der Begründung, »dass die Messungen der Grenzwerthe an verschiedenen Präparaten nicht ausführbar seien, weil mit dem Härtungsverfahren Änderungen in der Form eintreten. Man sieht polygonale, querovale und andere Querschnitte, während diese im lebenden Muskel zweifelsohne rund sind«. Eine gegentheilige Meinung äussert Reitaro Mayeda (43), welcher ausdrücklich hervorhebt, dass die Querschnittsform nur selten die kreisförmige sein dürfte.

Sowohl gegen die Richtigkeit der ersten, wie der zweiten Behauptung Kunkel's möchte ich meine Bedenken geltend machen. Wenn die polygonale Gestalt wirklich nur eine Folge der Einwirkung des Reagens ist, dann erscheint es wohl wunderbar, dass die Bilder der einzelnen Thierarten immer wieder dieselben sind und dass die Querschnittsbilder mit einer solchen Constanz stets denselben Charakter aufweisen, dass man daraus bei einiger Übung erkennen kann, von welchem Thiere und in vielen Fällen sogar von welchem Muskel dasselbe stammt. Nicht ganz klar wäre es auch, wie man inmitten von polygonalen Fasern das Auftreten kreisrunder Fasern aufzufassen hätte; allerdings wäre da der Einwand möglich, dass ebenso wie die verschiedenen Querschnittsbilder, hier einmal runde oder ovale Formen auftreten. Dass aber die polygonalen Querschnitte nicht als Kunstproducte, sondern als bereits im Leben praeexistirend aufzufassen sind, beweisen am besten Querschnittsbilder von Thieren, deren Fasern durchgehends die Kreisform oder ovale Form gut erhalten haben, trotzdem dieselben auch enge neben einander liegen. Das zeigt wohl mit Sicherheit, dass ein Härtungsmittel, welches dies vermag, die Formen der Muskelfasern gut conservirt, da es doch sonst nicht einzusehen wäre, warum das Querschnittsbild der Fasern des eines Thieres polygo-

nale, das jener eines anderen stets runde oder ovale Faserbilder enthalten sollte. Und noch ein weiterer Umstand spricht für diese Anschauung. Die verschiedenen Bilder finden sich sogar bei ein und demselben Thierindividuum, hier aber wieder nicht regellos, sondern in ganz bestimmter, immer constant zu beobachtender Weise charakteristisch für die einzelnen Muskeln oder Muskelgruppen.

Damit erscheint wohl diese Ansicht hinfällig geworden zu sein, und in Folge dessen auch die weitere Behauptung als nicht zurecht bestehend, dass aus diesem Grunde Messungen der Grenzwerthe an verschiedenen Fasern nicht ausführbar, das heisst zu Vergleichen nicht heranzuziehen seien. Voraussetzung ist natürlich stets die Anwendung derselben Härtungsflüssigkeit. Ob dieselbe eine Schrumpfung oder Quellung der Fasern hervorruft, kommt hiebei weiter nicht in Betracht, weil es sich ja um Ermittlung relativer Werthe handelt, die, selbst eine weitgehende Veränderung der Faser vorausgesetzt, die Richtigkeit des aus dem Vergleiche der Fasern zu verschiedenen Zeiten gewonnenen Resultates in keineswegs hochgradiger, direct zu Fehlschlüssen Veranlassung gebender Weise beeinträchtigen konnte.

Dessenungeachtet stehe ich jedoch nicht an, die von Kunkel in Anwendung gezogene Methode als die um Vieles exactere anzuerkennen, deren Resultate als gänzlich einwandsfrei zu betrachten sind, da bei der mikroskopischen Messung der Fasern doch immerhin mehrfach störende Momente interferiren können. Nur bei wenigen Muskeln ist der Faserverlauf ein so gleichmässig paralleler, dass auf dem Querschnittsbilde nur wohl getroffene Querschnitte und nicht auch Schrägschnitte anzutreffen sind, sowie ferner die Stelle des untersuchten Querschnittes im Muskel auch nicht in allen Fällen die gleiche sein kann. Diese Fehlerquellen müssen ohne weiteres als solche anerkannt und in Betracht gezogen werden, aber andererseits kommen dieselben bei völliger Würdigung ihrer Bedeutung nicht in dem Maasse in Betracht, dass sie jegliche Schlussfolgerung illusorisch machen würden.

II. Vertheilung der verschiedenen Faserarten in den Muskeln.

Über die Vertheilung der verschiedenen Faserarten berichtet Bonhöffer, dass die Anordnung der breiten und dünnen Fasern in den einzelnen Muskelgruppen der verschiedenen Individuen stets eine constante ist. Das gesammte Querschnittsbild durch eine Extremität ergibt eine stärkere Anhäufung der dünnen Fasern in den peripheren Theilen und dann, jedoch in weit geringerem Maasse, in der allernächsten Umgebung des Knochens. Ähnlich ist der Befund im einzelnen Muskel, wo vor allem die Aussenpartien mit dünnen Fasern besetzt sind, jedoch auch im Inneren einzelne versprengte anzutreffen sind. Ähnliche Befunde verzeichnet Knoll, welcher an der Peripherie einiger daraufhin untersuchte Extremitätenmuskeln die dünneren Fasern daselbst verhältnissmässig zahlreich fand. Bezüglich des Gehaltes an schmalen und breiten Fasern besteht in den einzelnen Muskeln ein sehr grosser Unterschied, welcher sich constant wieder findet.

Bei allen untersuchten Amphibien fand Knoll constant den Musculus submaxillaris sehr reich an schmalen Fasern, woselbst diese stellenweise verhältnissmässig mächtig geschlossene Züge bilden. Am spärlichsten sind sie in der Musculatur des Schwanzes der geschwänzten Amphibien zu finden, doch kommen sie auch hier zerstreut durch die ganze Musculatur und in einer dünnen zusammenhängenden Schicht direct unter der Haut vor.

Grützner gibt an, dass im Sartorius des Frosches die dünnen Fasern wesentlich »auf der freien Seite des Muskels gelegen sind«, und in Übereinstimmung damit berichtete ein Schüler desselben, Julius Schott (44), dass der Sartorius des Frosches im Wesentlichen aus zwei verschiedenen Muskellagen bestehe. Knoll fand im Sartorius, wie in der Amphibienmusculatur überhaupt die dünnen Fasern durch die ganze Dicke des Muskels verstreut, an der einen Breitseite des Sartorius aber allerdings zahlreicher als im übrigen Muskel und besonders zahlreicher als an der Gegenseite. Übrigens, fügt Knoll hinzu, bestehen zwischen den dünnsten und dichtesten Fasern so viele Übergänge, dass eine strenge Sonderung der Faserarten in Bezug auf diesen Punkt kaum durchzuführen ist. Bonhöffer gab für den Sartorius das Verhältnis der dicken zu den dünnen Fasern wie etwa 90 zu 110 bis 120 an; beim Biceps femoris waren beide in

nahezu demselben Verhältnis vertreten, circa 130 Fasern beider Gattungen, beim Rectus internus minor liess sich wiederum eine Überzahl der dünnen constatiren, während beim Vastus und Gastrocnemius die dicken Fasern bedeutend vorherrschen. Die Befunde, gewonnen von jüngsten Thieren, stimmten mit jenen von grossen Exemplaren vollkommen überein, die Gesammtfaserzahl war bei älteren allerdings etwas vermehrt, das Verhältnis der Faserarten zu einander jedoch nicht alterirt; ebenso konnte Bonhöffer während des Winterschlafes keine Veränderungen in diesem Verhältnisse constatiren. Bei *Bufo vulgaris* fand Bonhöffer eine andere Anordnung als beim Frosche, indem die dünneren Fasern in grossen Mengen den ganzen Muskelquerschnitt durchsetzten und ihre Zahl gegenüber von *Rana esculenta* und *temporaria* vermehrt erschien, da zum Beispiel im Biceps auf 90 dicke Fasern etwa 180 bis 200 dünne kamen, welch' hoher Gehalt an dünnen Fasern auch in der übrigen Schenkelmusculatur zum Ausdrucke kam.

Ausgedehnte Untersuchungen über die Kaliberverhältnisse der quergestreiften Muskelfasern hat Reitaro Mayeda unter Schwalbe's Leitung vorgenommen, von denen für die vorliegende Arbeit besonders jene von *Rana esculenta* und *fusca*, *Salamandra maculosa*, *Lacerta agilis* und *Tropidonotus natrix* von Interesse sind. Zwischen *Rana temporaria* und *Rana esculenta* fand Mayeda keinen Unterschied.

Am meisten Interesse bieten mit Rücksicht auf vorliegende Untersuchungen die Angaben über die im Sommer und Winter angestellten Messungen. Beim Frosch ergaben sich diesbezüglich keine nennenswerthen Differenzen, während sich das Resultat bei *Salamandra maculosa* anders gestaltete, indem die schlecht ernährten Exemplare des Winters durchschnittlich geringere Faserdurchmesser ergaben als die frischgefangenen wohlgenährten Sommerexemplare.

Die Faserdicke des Wintersalamanders schwankte zwischen 0·0038 bis 0·0874 *mm* (Mittel aus allen Messungen 0·0485 *mm*), während die Faserdicke des Sommersalamanders zwischen 0·0038 und 0·1064 *mm* variirte (Mittel 0·0584 *mm*). Daraus ergibt sich, dass die Minima im Sommer und Winter dieselben geblieben sind und dass die Grössenzunahme der Maxima das Charakteristikon des Sommers ist.

Die grössten Fasern entfallen auf den Frosch, woran sich in absteigender Reihenfolge Salamander, Natter, Eidechse anschliessen, deren absolute Zahlen folgende sind:

	Mittel	Maximum	Minimum	Differenz
Frosch	0·0656	0·2014	0·0057	0·1957
Salamander:				
Sommer	0·0584	0·1064	0·0038	0·1026
Winter	0·0485	0·0894		
Natter	0·0502	0·1140	0·0057	0·0983
Eidechse	0·0500	0·0950	0·0057	0·0893

Eigene Untersuchungen.

Fam. RANIDAE.

Rana esculenta und temporaria.

Faseranordnung in den Muskeln des Unterschenkels (mit Ausnahme des M. gastrocnemicus).

Bezüglich der Anordnung, Vertheilung und Grösse der Fasern bei *Rana esculenta* zeigen der M. tibialis anticus und M. peroneus ein ähnliches Verhalten, indem breite und schmale Fasern vermischt, zumeist ohne bestimmte Anordnung vorkommen. Die breiten Fasern sind rund, oblong oder polygonal mit abgestumpften Ecken, die schmalen Fasern sind zumeist dreieckig, besitzen jedoch nicht ausschliesslich diese Gestalt. Der Musculus tibialis anticus besteht aus zwei Theilen, welche mancherlei Verschiedenheiten darbieten. Die mehr central gelegenen Abschnitte dieser Muskeln ähneln einander vollkommen und sind charakterisirt durch das Auftreten von breiten bis schmalen Fasern mit den verschiedenen Übergängen. An der Peripherie findet sich eine einfache oder doppelte Lage schmaler, plattgedrückter Fasern vor, ähnlich wie an der äusseren Umgrenzung des M. peroneus.

Hervorzuheben ist eine in dem innen gelegenen Muskeltheile constant anzutreffende Partie, wo stets neben schmalen zumeist nur mittelbreite Fasern ohne Einlagerung breiter Fasern sich vorfinden, welche — wovon später noch die Rede sein soll — überdies durch die Art der Verfettung charakterisirt sind. Am M. tibialis anticus findet man auch an der äusseren Peripherie der einzelnen Muskelbäuche mitunter eine einfache Lage ganz plattgedrückter Fasern. Sowohl im M. tibialis anticus als auch im M. peroneus externus liegen die Fasern enge neben einander. In diesen beiden Muskeln finden sich unter den Muskeln des Unterschenkels die breitesten Fasern

Der M. tibialis posticus besitzt breite und schmale Fasern, in der Nähe des Knochens überwiegen die schmalen. Daselbst liegen die Muskelfasern etwas weiter von einander entfernt.

Im M. flexor tarsi anterior finden sich Fasern verschiedener Caliber, zumeist eng aneinander liegende schmale Fasern, im Extensor cruris dagegen bei enger Lagerung derselben zumeist Fasern mittlerer Grösse. In der unmittelbaren Nähe des Knochens finden sich in allen Muskeln schmale Fasern.

Die Anordnung der Fasern bei *Rana temporaria* entspricht in diesen Muskelgruppen den oben angeführten Verhältnissen fast vollkommen.

Grösse der Muskelfasern.

Rana esculenta.

Die absolute Grösse der in den obbezeichneten Unterschenkelmuskeln vorhandenen breitesten Fasern schwankte nicht unbeträchtlich. Da in dem M. tibialis anticus und peroneus externus alle Faserarten vorkommen, so wurden diese Muskeln vor Allem in Betracht gezogen; für die Bestimmung der breitesten Fasern kamen die anderen Muskeln ja überhaupt nicht in Betracht. Hiebei wurde in der Weise vorgegangen, dass zuerst mittels schwacher Vergrösserung die breitesten Fasern ausgesucht und von diesen dann die Maasse bestimmt wurden. Dass auch hiebei beträchtliche Schwankungen zwischen den Thierindividuen sich ergeben werden, war von vorneherein zu erwarten. Die Unterschiede waren denn auch überraschend grosse, indem die Grösse der breitesten Faser 268 μ × 222 μ, die kleinste derselben Faserkategorie 130 μ × 123 μ betrug. Die beiden Zahlen drücken die Grösse der auf einander senkrecht stehenden grössten Durchmesser aus. Dies waren indessen seltene Werthe, die Durchschnittswerthe beliefen sich auf 171 μ bis 192 μ bezüglich des längsten Durchmessers; die schmalen Fasern betragen etwa den dritten Theil der breiten, wenngleich auch Fasern anzutreffen sind, welche bedeutend kleinere Dimensionen aufweisen. So gelangten schmale Fasern zur Beobachtung, welche selbst einen längsten Durchmesser von nur 27 μ besitzen. Das sind allerdings seltene Ausnahmen, dennoch schwanken somit die Grenzwerthe der Faserdurchmesser bei *Rana esculenta* zwischen 27 μ und 268 μ.

Als Factoren, welche für die Grösse der Fasern in Betracht kommen, sind vor Allem die Grösse und der Ernährungszustand des Thierindividuums anzusehen. Ein Einfluss der Jahreszeit auf die Breite der Faser findet nicht statt, weder was die absolute Grösse noch was die wechselseitigen Verhältnisse der verschiedenen Faserarten betrifft. Nachdem aber bekanntermassen der Inanitionszustand das Faserkaliber verändert, so kann man aus dem Ausbleiben dieser Volumsveränderung schliessen, dass die Muskelfaser während des Winterschlafes bei allerdings beträchtlich herabgesetztem Stoffwechsel so viel Nährmaterial zur Verfügung hat, dass sie trotz der Hungerperiode nicht im Stadium der Unterernährung sich befindet.

Rana temporaria.

Gegenüber *Rana esculenta* weist *Rana temporaria* etwas grössere Faserkaliber auf. Die grössten betrugen 326 μ × 285 μ, die mittlere Fasergrösse betrug etwa 190 μ bis 210 μ; auch die kleinsten Werthe waren etwas höher als jene bei *Rana esculenta*, sanken aber auch bis 27 μ herab, so dass sich die Grenzwerthe zwischen 27 μ und 326 μ bewegten.

Die Schwankungen der Grösse des Faserquerschnittes zeigten mehrfache Variationen, und zwar nach der Grösse des Thieres, doch traten auch sonst nicht unbeträchtliche Unterschiede auf. Ein Einfluss der Jahreszeit war wohl andeutungsweise vorhanden, doch erscheint derselbe bei Berücksichtigung sämmtlicher hiebei in Betracht kommender Factoren nicht so deutlich ausgesprochen, dass darin ein gesetzmässiges Verhalten erblickt werden könnte.

Fam. BOMBINATORIDAE.

Pelobates fuscus.

Faseranordnung in den Muskeln des Unterschenkels.

Im M. tibialis anticus finden sich grosse Unterschiede der bezüglich Grösse und Anordnung der Fasern. In dem dem M. peroneus externus anliegenden Theile erreichen die breiteren Fasern keine extremen Werthe; in jenem Theile, welcher spitzwinkelig begrenzt, in der Nähe des Knochens liegt und ein Analogon zu der auch bereits bei *Rana* erwähnten Faserpartie darstellt, liegen zumeist kleine, auch durch ihre Verfettung charakterisirte Fasern. In dem anderen Theile des Muskels finden sich Fasern verschiedenen Aussehens, in der dem Knochen zunächst befindlichen Lage erscheinen die schmalen Fasern angehäuft. Der M. peroneus externus besitzt auch bei *Pelobates* die breitesten Fasern, die schmäleren erscheinen zumeist durch ihre Dreiecksform ausgezeichnet, nur in der Nähe des Knochens sind die verschieden gestalteten untereinander gemischt. Der M. extensor cruris brevis enthält zumeist mittelbreite Fasern, welche mehrfach zu wohlumgrenzten Muskelbündeln angeordnet sind. In der Nähe des Knochens finden sich minimale Fasern.

Aus ziemlich gleich grossen, mehrfach geradlinig begrenzten Fasern setzt sich der M. tibialis posticus zusammen, welcher zwei distincte Partien aufweist.

In dem massigsten Muskel des Unterschenkels, dem M. gastrocnemius, sind einzelne Partien scharf umgrenzt, in denen sowohl die Grösse als auch die Anordnung der Fasern variirt. Bezüglich seiner Anordnung ähnelt der M. gastrocnemius am meisten dem M. peroneus externus, mit dem er auch die Dreiecksform der schmalen Fasern gemein hat, hinter welchem er jedoch bezüglich der Grösse der breiten Fasern zurücksteht.

Grösse der Muskelfasern.

Die breitesten Fasern schwankten innerhalb geringerer Grenzen, und zwar zwischen 85 μ bis 137 μ mit Mittelwerthen von zumeist 110 μ. Die schmalen Fasern betrugen etwa ein Viertel hievon; die kleinsten Werthe, welche angetroffen wurden, beliefen sich auf etwa 11 μ, so dass sich Grenzwerthe zwischen 11 μ und 110 μ ergaben. Die in den Monaten März, Mai und Juni untersuchten Exemplare wiesen keinen Unterschied bezüglich der Fasern auf.

Bombinator igneus.

Faseranordnung in den Muskeln des Unterschenkels.

Die grössten Fasern sind im M. peroneus externus vorhanden, woselbst neben diesen zumeist noch mittelbreite und nur sehr spärliche, wirklich schmale Fasern vorkommen.

Der M. peroneus externus theilt sein Charakteristikon — Vorkommen breiter und mittelbreiter Fasern bei fast völligem Zurücktreten der schmalen — mit dem M. gastrocnemius, wenngleich die Dimensionen seiner Fasern geringer sind und mehrfach auch schmälere Fasern eingestreut erscheinen. Ganz vereinzelt finden sich auch schmale, noch anderweitig charakterisirte Fasern vor. Im M. tibialis anticus, welcher bei *Bombinator igneus* bezüglich seiner Grösse gegenüber den ihm verwandten Thierarten bedeutend zurücktrittt, sind die Fasern schmäler, und auch daselbst finden sich die bei den anderen untersuchten Thieren an der vorher oft erwähnten Stelle beobachteten schmalen Fasern.

Die breitesten Fasern im M. tibialis anticus betragen etwa nur die Hälfte der breiten Fasern im M. peroneus. Von ähnlichen Dimensionen sind die Fasern des M. tibialis posticus und M. flexor tarsi superior.

In der Nähe des Knochens finden sich, wie auch sonst, schmale Fasern. Die einzelnen Muskeln sind durch ihr Querschnittsbild genau gekennzeichnet, und zwar in noch schärferer Weise, als dies sonst der Fall ist, so dass gerade bei *Bombinator igneus* aus dem Querschnittsbilde nicht nur der Muskel, sondern sogar einzelne Stellen desselben genau und sicher erkannt werden können.

Grösse der Muskelfasern.

Wie grossen Differenzen die Faserkaliber in den verschiedenen Muskeln unterliegen, wurde soeben auseinandergesetzt. Während sonst die Maasse der breitesten Fasern dem M. peroneus ext. und M. tibialis anticus entnommen wurden, kann letzterer bei *Bombinator igneus* diesbezüglich nicht in Betracht kommen; die Werthe der breitesten Fasern beziehen sich hier auf den M. peroneus externus und den M. gastrocnemius. Die grössten Fasern des M. tibialis anticus stellen etwa Zweidrittel der Maximalwerthe dar, in manchen Fällen noch weniger. Die breiten Fasern zeigen zu verschiedenen Jahreszeiten ein fast völlig gleiches Verhalten und bieten verhältnismässig geringe Unterschiede dar. Dieselben schwanken zwischen circa 110 μ und 171 μ; die häufigst anzutreffenden Werthe dürften etwa um 130 μ liegen. Die Bestimmung der Grösse der schmalen Fasern unterliegt besonders im Hinblicke auf die bei *Bombinator igneus* geltenden Unterschiede der einzelnen Muskeln grossen Schwierigkeiten. In den Tabellen sind Werthe angeführt, welche die Dimensionen der schmalen Fasern angeben, von denen sich die obere Zahl auf die Grösse der zumeist vorkommenden schmalen Fasern, die untere hingegen auf die kleinsten überhaupt zur Beobachtung gelangten Faserndimensionen bezieht. Schwankungen der Fasergrösse ergaben sich bei den untersuchten Exemplaren zwischen 11 μ und 171 μ.

Ein Einfluss der Jahreszeit auf die Grösse der Fasern liess sich nicht nachweisen.

Fam. **BUFONIDAE.**

Faseranordnung in den Muskeln des Unterschenkels.

Wie bei *Rana* bieten auch bei *Bufo* die einzelnen Muskeln bezüglich ihrer Faserverhältnisse charakteristische Eigenthümlichkeiten dar.

Der dem Knochen und dem M. extensor cruris brevis anliegende Bauch des M. tibialis anticus besitzt in seiner mittleren Region zumeist breite Fasern von rundlicher oder ovoider Gestalt. An der äusseren Peripherie ist der Gehalt an kleinen Fasern ein grösserer, ebenso wie die innere dem Knochen zugekehrte Portion fast ausschliesslich aus schmalen Fasern besteht, die von deutlich polygonalem Querschnitte sind.

An der Begrenzungsfläche beider Muskelbäuche befindet sich in der an die vorgenannte angrenzenden zweiten Portion stets eine Lage platter Fasern, während sonst kein weiterer Unterschied zu erkennen ist.

Die in dem nach Innen gewendeten spitzen Winkel befindlichen, auch anderweitig charakterisirten Fasern verdienen besondere Beachtung. Diese Fasern stellen sich als eine Analogie der bei den Fröschen bereits erwähnten dar.

Der M. peroneus ähnelt bezüglich der Faservertheilung dem M. tibialis anticus, beherbergt aber in sich die grössten Faserquerschnitte; derselbe enthält alle Faserarten ziemlich gleichmässig vertheilt und weist viele schmale Fasern in Dreiecksform auf.

Der dem Knochen unmittelbar anliegende M. flexor tarsi anterior besteht aus ganz schmalen, zumeist geradlinig begrenzten Fasern.

Im M. tibialis posticus sind gegen seine Peripherie zu ähnliche Verhältnisse wie im M. peroneus externus, nur die gegen den Knochen zu befindlichen Fasern sind schmäler und abgeplattet. Ähnlich gestaltet ist der M. extensor cruris brevis.

Man kann somit nach dem Aussehen zwei Gruppen unterscheiden. In die eine gehören der M. tibialis anticus und der M. flexor tarsi brevis; in die zweite der M. extensor cruris brevis, der M. tibialis posticus und der M. peroneus.

Grösse der Muskelfasern.

Bufo calamita.

Die Grösse der in den einzelnen Präparaten jedesmal vorhandenen breitesten Fasern unterliegt bei Berücksichtigung der seltenen Extreme grossen Differenzen; so kamen Schwankungen zwischen 87 μ und 230 μ vor, ja in einem Falle betrug die Breite der Faser sogar gegen 300 μ, allerdings war die Ausdehung in dem darauf senkrecht stehenden Durchmesser nicht einmal halb so gross. Daraus geht denn auch hervor, dass aus der Grösse der breitesten Durchmesser kein unbedingter Schluss gezogen werden kann, da der längste Durchmesser wohl in Beziehung zur Grösse des Querschnittes steht, aber doch nicht als der Ausdruck der Fasergrösse angesehen werden kann. Bemerkt sei, dass es sich um gute Querschnitte und sicherlich keine Schrägschnitte handelte. Solche Werthe sollen wohl verzeichnet werden, zur Schätzung der Querschnittsgrösse wurden jedoch nur solche Fasern verwendet, welche sich bezüglich der Grösse der auf einander senkrecht stehenden Durchmesser nicht so hochgradig unterschieden. Als Mittelwerthe kommen etwa 115 bis 153 μ in Betracht. Die schmalen Fasern stellen etwa ein Viertel oder Fünftel der breiten dar, doch gibt es daneben auch minimale Fasern, deren Durchmesser bis auf 20, ja 11 μ herabsinken kann, so dass bei Nebeneinanderstellung der extremsten Zahlen sich Werthe von 11 μ und 300 μ ergeben, gewiss bezeichnend, wie schwierig es ist, die Fasergrösse vergleichend zum Ausdrucke zu bringen.

Die Frage des Einflusses der Jahreszeit auf das Faserkaliber muss gleichfalls bei *Bufo calamita* negativ beantwortet werden. Es gelangten Exemplare aus den verschiedensten Monaten April, Juli, September, October, November, December, Januar und Februar zur Untersuchung, ohne dass sich wesentliche Unterschiede herausgestellt hätten. Die relativ kleinsten Werthe finden sich im December, denen im Januar jedoch eine sehr beträchtliche Steigerung folgt; aus diesem Monate datiren die grössten überhaupt beobachteten Faserdurchmesser. In den übrigen Monaten besteht eine gewisse Constanz der Fasergrösse.

Bufo vulgaris.

Annähernd gleiche Werthe, wie bei *Bufo calamita* finden sich auch bei *Bufo vulgaris*. Die grössten Werthe der breiten Fasern der Unterschenkelmusculatur schwanken zwischen 113 μ bis 285 μ. Der letztere Werth kam allerdings nur ein einziges Mal zur Beobachtung, als am häufigsten gefundenes Maximum kommen 192 μ in Betracht, während als Mittelzahl der breitesten Fasern etwa 130 μ zu betrachten sind. Das Verhältnis der breiten zu den schmalen Fasern gestaltet sich in der bereits früher für *Bufo calamita* beschriebenen Weise. Die äussersten Werthe der schmalsten Fasern in absteigender Richtung belaufen sich auf 11 μ, so dass als äusserste Grenzwerthe 11 μ und 285 μ anzusetzen sind.

Ein irgendwie prägnant hervortretender Einfluss der Jahreszeit auf die Faserdurchmesser ist nicht zu constatiren. Was allenfalls bemerkt werden könnte, ist die Thatsache, dass im October, December, Januar, Februar etwas kleinere Werthe sich verzeichnet finden, als im April, Mai, Juni und Juli, doch schwanken diese Werthe innerhalb jener Grenzen, welche als normale bezeichnet werden müssen.

Dass die Fasern von *Bufo vulgaris* durch Inanition bezüglich ihres Faserquerschnittes eigentlich wenig beeinflusst werden, beweist der Umstand, dass Exemplare, welche nach vorausgegangenem Winterschlafe bis Mitte Juli ohne Nahrung geblieben waren, zwar um ein Geringes hinter den frisch gefangenen Exemplaren zurückstanden, indessen unter die Normalzahlen nicht heruntergingen.

Bufo variabilis.

Ähnlich verhalten sich die Fasern von *Bufo variabilis*; nur sind hiebei so bedeutende Grenzwerthe nach oben niemals zur Beobachtung gelangt, indem sich dieselben zwischen 87 μ und 154 μ bewegten. Die Beobachtungen wurden in einer zu geringen Zahl von Monaten angestellt, um die Frage bezüglich der Beeinflussung des Faserkalibers durch die Jahreszeit überhaupt in Discussion zu ziehen.

SALAMANDRA MACULOSA.

Faseranordnung.

Zur Untersuchung gelangte bei *Salamandra maculosa* der Oberschenkel, dessen Querschnittsbild gewöhnlich aus der Mitte desselben stammte. Die Hauptmuskelmasse findet sich an der Aussenseite des Femur in ziemlich mächtigen Zügen, während an der entgegengesetzen Seite nur bedeutend kleinere Muskeln dem Knochen anliegen.

Im Allgemeinen sind die Muskelfasern dadurch ausgezeichnet, dass sie kleinere Faserkaliber besitzen als *Rana* und unter einander keine so beträchtlichen Schwankungen darbieten. Der Form nach erscheinen sie in diesen Muskelpartien oblong oder rund, stellenweise liegen sie ziemlich weit ab von einander, wodurch die rundliche Gestalt noch besser bewahrt bleibt. In den unmittelbar am Knochen befindlichen Muskelpartien nehmen die eng aneinander liegenden Fasern einen mehr polygonalen Querschnitt an. Daselbst finden sich die schmälsten Fasern, die in ihrer grossen Mehrzahl einen oblongen Querschnitt mit deutlichem Überwiegen des Längsdurchschnittes zeigen.

Die äusserste Begrenzung der Muskeln bilden kleinere Fasern, bei denen jedoch die anderwärts daselbst vorkommende Lage platter Fasern nicht aufzufinden ist.

Bezüglich der Anordnung der Musculatur des Rückens möchte ich im Allgemeinen folgende Darstellung geben:

Die oberflächlichste Lage der Rückenmusculatur beginnt unmittelbar an der Wirbelsäule und erstreckt sich in verschiedener Breite weit nach auswärts bis zum Übergange in die Bauchmusculatur. Daselbst liegen die Fasern ausserordentlich enge neben einander, weshalb sie zumeist polygonal erscheinen. Die Grösse der Fasern ist eine ziemlich constante, wenngleich gerade in diesen Partien auch sehr schmale Fasern angetroffen werden. Häufig sind hier Fasern zu finden, bei denen auf dem Querschnittsbilde die Längsausdehnung gegenüber der Querausdehnung so weit dominirt, dass dieselben ein spindelförmiges Aussehen darbieten. Besonders zahlreich, oft in mehreren Lagen über einander geordnet, erscheinen diese platten Fasern an der Oberfläche. Die Fasern dieser Muskellage nehmen bei Fixation mit Osmiumsäure einen lichtbraunen Farbenton an.

Eine zweite, sowohl anatomisch, als auch durch die Beschaffenheit der Fasern gut abgegrenzte Muskelpartie liegt seitlich von dem Wirbelkörper und reicht beiläufig bis zu jener Stelle, wo am Querschnitte der Durchschnitt der Rippe gelegen ist. In diesem Antheile liegen die Muskelfasern ziemlich weit von einander entfernt, zumeist Fasern mittlerer Grösse, unter denen sich jedoch auch reichlich grössere und kleinere vorfinden.

Eine in dieser Muskelpartie angestellte Beobachtung, welche in mehrfacher Hinsicht von Interesse ist, möchte ich besonders hervorheben. Inmitten dieser ziemlich weit von einander abliegenden bräunlichen Muskelfasern finden sich Nester von Fasern vor, welche sowohl durch ihre Form, Farbe und Anordnung charakterisirt sind. Von diesen Fasern liegen 8—10 unmittelbar neben einander, sind von polygonaler Gestalt und erscheinen nur licht gelb gefärbt, wodurch sie sich besonders von den sie umgebenden Fasern abheben. Sie kommen jedoch auch in geringerer Zahl, ja selbst einzeln vor, zeichnen sich aber dann durch beträchtlichere Grösse aus. Dass dies kein nur ganz ausnahmsweise anzutreffender Befund ist, bewies mir deren Vorkommen bei mehreren Exemplaren, woselbst sie in gleicher Weise gelagert und charakterisirt waren. Eine Abgrenzung durch Perimysium kommt denselben nicht zu.

Unterhalb dieser Muskelpartie finden sich mitunter in einer lateralwärts an Breite zunehmenden Schichte wiederum ganz eng aneinander liegende Muskelfasern, welche in ihrer Mehrheit den eben besprochenen Charakter an sich tragen.

Die Zahl jener Exemplare, bei welchen ich diesen Befund zu verzeichnen im Stande war, ist allerdings zu gering, um daraus irgendwelchen Schluss zu ziehen.

Grösse der Muskelfasern.

Ein beträchtlicher Grössenunterschied besteht zwischen den Fasern der Extremitäten und des Rückens, indem letztere mehr als doppelt so breit sein können als die ersteren.

Die Grenzwerthe der grössten Fasern der Oberschenkelmusculatur schwanken zwischen 68 μ und 122 μ; die häufigst anzutreffenden Mittelwerthe der breiten Fasern dürften zwischen 76 μ und 95 μ liegen. Eine Hungerperiode von mehr als zwei Monaten, unmittelbar nach dem Erwachen aus dem Winterschlafe, übt einen bereits nachweisbaren Einfluss auf das Faserkaliber aus, welches im Mittel 62 μ beträgt.

Die grösste Zahl der schmalen Fasern stellt ein Viertel oder ein Drittel des Grössenwerthes der breiten dar, wobei natürlich allerlei Übergänge zur Beobachtung kommen. Ausserdem finden sich aber abnorm kleine Fasern vor; ziffermässig ausgedrückt stellen sich die Extreme der Faserdurchmesser, welche überhaupt auf dem Muskelquerschnitte des Oberschenkels vorkommen, als 19 μ und 122 μ dar.

Die Grenzwerthe der grössten Fasern der Rückenmusculatur schwanken zwischen 80 μ und 203 μ, wobei die am häufigsten zur Beobachtung gelangenden Mittelwerthe etwa 140 μ betragen.

Vergleicht man die in den verschiedensten Muskelgruppen beobachteten kleinsten und grössten Fasern, so ergeben sich sogar Grenzwerthe von 19 μ und 203 μ.

Trotzdem die Fasern der Extremitäten- und Rückenmusculatur absolut von verschiedener Grösse sind, besteht bei den verschieden grossen und genährten Individuen doch eine relative Übereinstimmung.

Einen merklichen Einfluss der Jahreszeit auf das Faserkaliber konnte ich nicht finden, da die zur Beobachtung gelangten Schwankungen innerhalb zu geringer Grenzen lagen, um daraus einen Schluss zu ziehen. Zu einem gegentheiligen Schlusse gelangte — wie bereits erwähnt — Kunkel; die Vermuthung, dass geographische oder meteorologische Verschiedenheiten in Frage kommen, könnte nur durch neuerliche, auch anderwärts daraufhin gerichtete Untersuchungen bestätigt oder widerlegt werden.

TRITON CRISTATUS.

Faseranordnung.

Untersucht wurde die Musculatur des Oberschenkels, des Rückens und des Schwanzes.

Die Muskelfasern des Oberschenkelquerschnittes zeigen ein ziemlich gleiches Verhalten. Wenngleich Verschiedenheiten in der Fasergrösse vorkommen, so herrscht doch innerhalb gewisser Grenzen in der Hauptmuskelmasse eine Constanz der Grösse. Die kleinsten Fasern werden in der Nähe des Knochens angetroffen, ebenso wie an der Peripherie der Musculatur eine mehrfache Lage schmälerer Fasern vorkommt. Die zumeist enge aneinander liegenden Fasern sind vorwaltend von rundlicher Gestalt, nur in der Nähe des Femur finden sich auch geradlinig begrenzte Fasern vor.

An der Rückenmusculatur lassen sich mehrere, wohl charakterisirte Längsmuskelzüge verfolgen, welche wiederum durch verschiedene Faseranordnung charakterisirt sind. Unmittelbar neben den Dornfortsätzen und den Wirbelbogen finden sich kleinere Muskelparthien, deren Muskelfasern ziemlich weit von einander liegen und von zumeist polygonaler Gestalt sind. Die kleinsten dieser Fasern liegen in unmittelbarer Nähe des Knochens. Überdeckt ist diese Partie durch mächtige Muskellagen, deren Fasern besonders peripheriewärts von grösserem Durchmesser sind, ferner von rundlicher Gestalt und keinerlei Zwischenraum zwischen sich lassen.

Die Schwanzmusculatur, welche allerdings nur bei wenigen Exemplaren zur Untersuchung gelangte, bietet bezüglich der Faserzüge wenig Bemerkenswerthes; die Muskelfasern haben daselbst ein ziemlich gleich geartetes Aussehen.

Grösse der Muskelfasern.

Die breiten Fasern unterliegen grossen Schwankungen bezüglich ihrer Grösse. Der Durchmesser der breitesten Fasern im Bereiche des Oberschenkels schwankt zwischen 30 μ und 115 μ bei verschiedenen Individuen, welche frisch eingebracht wurden. Allerdings sind dies sowohl nach unten als oben hin Werthe, welche äusserst selten angetroffen wurden. Die ganz abnorm niedrigen Werthe können indessen auch nicht einmal als Minimalwerthe für erwachsene Individuen angesehen werden, da dieselben von ganz abnorm kleinen Exemplaren stammen, welche noch nicht ausgewachsen waren. Zum Vergleiche können somit diese im Monate December untersuchten Thiere nicht verwendet werden. Bei ausgewachsenen Exemplaren von gewöhnlicher Grösse bewegen sich die Werthe zumeist zwischen 57 μ und 85 μ, als Mittelwerthe dürften wohl 61 μ bis 68 μ am Meisten in Betracht kommen. Das Verhältnis der schmalen zu den breiten Fasern entspricht dem bei *Salamandra maculosa*, indem der Faserdurchmesser der schmalen Fasern etwa den vierten Theil der breiten beträgt.

Minimale Werthe wurden bei den kleinen aus dem Monate December stammenden Exemplaren angetroffen, welche bis auf 10 μ herabsanken. Als durchschnittliche Grösse der schmalen Fasern können etwa 20 μ angesehen werden, so dass sich die äussersten Grenzwerthe der schmalsten und breitesten Fasern zwischen 20 μ und 115 μ bewegen.

Grössere Faserkaliber als in der Oberschenkelmusculatur kommen in der Rückenmusculatur vor, indem daselbst die Faserdurchmesser etwa um ein Viertel des Durchmessers überwiegen. Die Grenzwerthe der Fasern der Rückenmusculatur schwanken mit Einschluss der bereits abnorm kleinen Exemplare aus dem Monate December zwischen 57 μ und 153 μ. Der am häufigsten beobachtete Durchmesser dürfte etwa 80 μ betragen.

Die Grösse der Schwanzmuskelfasern steht in der Mitte zwischen Extremitäten- und Rückenmusculatur. Diese Angaben beziehen sich auf den mittleren Schwanztheil.

Die überhaupt zur Beobachtung gelangten extremen Grenzwerthe der Muskelfasern in diesen untersuchten Muskelgruppen schwanken zwischen 10 μ und 153 μ.

Während bei sehr kleinen Thieren die Faserquerschnitte ganz excessiv kleine sind, trifft man bei grossen Exemplaren nicht ein gleich auffallendes Verhältnis zur Fasergrösse. So zeigte z. B. das grösste Exemplar, welches im Monate Juni zur Untersuchung gelangte, bezüglich der Fasergrösse gleiches Verhalten mit den übrigen minder grossen Thieren.

Deutlich ersichtlich war auch der Einfluss des Hungers auf das Faserkaliber. Dabei ergab sich, dass die Hungerperiode allerdings eine ziemlich lange sein muss, bevor die Inanition im Faserquerschnitte ihren Ausdruck findet. Ein Zeitraum von mehr als zwei Monaten (von Mai bis Mitte Juli) lässt noch keinen Unterschied wahrnehmen, dagegen ist ein solcher von März bis Mitte Juli im Stande, eine nicht unbeträchtliche Herabsetzung des Faserquerschnittes herbeizuführen. Bei der Bemessung dieses Zeitraumes kommt allerdings in Betracht, dass der Zeitraum der Inanition eigentlich ein noch viel längerer war, da die Thiere seit dem vergangenen Herbste keine Nahrung zu sich genommen hatten. Der Winterschlaf kommt hiebei aber nicht wesentlich in Betracht, da die im März untersuchten Exemplare keinen deutlichen Unterschied im Faserkaliber darboten.

Ein in die Augen springender Einfluss der Jahreszeit war nicht nachweisbar; allerdings war mein Untersuchungsmaterial zur Entscheidung dieser Frage nicht ganz geeignet, und zwar vor Allem desshalb nicht, weil die Grösse der Thiere mitunter stark differirte. Eines kann aber doch als bewiesen betrachtet werden, dass weder im Verlaufe des Winterschlafes eine starke Verschmälerung der Fasern erfolgt, noch dass dieselben während der Sommermonate zu beträchtlicherer Grösse heranwachsen.

LACERTA AGILIS.

Faseranordnung.

Das Querschnittsbild des Oberschenkels muss gleichfalls als ein ganz eigenartiges und charakteristisches bezeichnet werden. Auch bei *Lacerta* findet man Fasern verschiedenster Grösse, Form und Anordnung, und auch sie vereinigen sich zu Übersichtsbildern, aus denen man ganz genau die Thierspecies erkennen kann. Wurde bei anderen untersuchten Thieren hervorgehoben, dass die Fasern verschiedenster Grösse in den Muskeln vielfach völlig vermischt liegen, so besteht bei *Lacerta* das Charakteristikon darin, dass die gleichen Fasern zumeist gruppenweise angeordnet sind.

Die Hauptmasse der Musculatur besteht aus enge neben einander liegenden Muskelfasern, welche in den verschiedenen Muskelgebieten von differenter, in einem Muskel jedoch gewöhnlich von ziemlich constanter Grösse sind. Ausser diesen Fasern finden sich auch runde, welche im Gegensatze zu den obgenannten oblongen, ziemlich weit von einander entfernt liegen und die sich — wovon später ausführlich die Rede sein soll — als sogenannte homogene Fasern darstellen. Diese homogenen Fasern kommen meist in ziemlich compacter Masse vor, doch sind sie auch vereinzelt anzutreffen. Diese Faserart besitzt die grössten Durchmesser, zeigt aber auch die verschiedensten Dimensionen, ja sie sinkt bezüglich ihrer Grösse sogar unter die anderen Fasern herab.

Die kleinsten Fasern trifft man auch bei *Lacerta* einerseits in der Nähe des Knochens, andererseits stellenweise an der Peripherie des Muskels, wo gerade die kleinsten Fasern zur Kategorie der homogenen Fasern gehören.

Die Rückenmusculatur besteht wohl auch aus Fasern verschiedenen Kalibers, jedoch gelangen keine sehr beträchtlichen Unterschiede zur Beobachtung; es überwiegen entschieden die Fasern mittleren Durchmessers, welche in einzelnen Muskelgruppen rund, in anderen polygonal sind. Die oberflächlichste Schichte wird von kleinen Fasern gebildet, unter welchen gleichfalls mehrfach homogene Fasern anzutreffen sind.

Die Schwanzmusculatur stellt sich als eine Fortsetzung der Rückenmusculatur dar und trägt fast denselben Charakter. An der dorsalen Seite des Schwanzes ergeben sich beim Männchen und Weibchen annähernd gleiche Verhältnisse.

Wesentliche Unterschiede weist dagegen die ventrale Seite auf. Hervorgehoben werden soll noch besonders, dass sich dieser Befund auf jenen Theil erstreckt, welcher unmittelbar hinter der Cloake gelegen ist.

Beim Männchen findet sich, umschlossen von gewaltigen Muskelzügen ein Muskel, welcher dem bei *Tropidonotus natrix* zu beschreibenden M. retractor penis sowohl bezüglich des Charakters, als auch bezüglich der Anordnung der Fasern sehr ähnelt; ein Unterschied besteht vielleicht darin, dass in den einzelnen Muskelbündeln die Fasern etwas enger neben einander liegen und mehr in Längsschichten angeordnet sind.

Beim Weibchen findet sich an der Unterseite der Wirbelkörper je ein in der Mittellinie zusammenstossendes drüsiges Organ, welches im Epithel der Acini stellenweise Verfettung erkennen lässt. Die Musculatur begrenzt diese beiden Drüsen nur an den lateralen Seiten.

Weiter nach rückwärts, gegen das Schwanzende zu erfährt das gesammte Querschnittsbild eine wesentliche Veränderung. Die Musculatur ist ausschliesslich in Längszügen angeordnet, welche durch radiär verlaufende Bindegewebszüge scharf abgegrenzt sind. Mitunter, und zwar besonders in den dorsalen Muskeln, finden sich grössere Nester von Fasern anderer Beschaffenheit als sie die Hauptmasse dieses Muskels darstellt, welche am besten wohl in der Weise beschrieben werden, dass über diese central gelegenen Theile die übrige Musculatur schlauchartig darüber gezogen erscheint. Ausserdem findet sich in unmittelbarer Umgebung der Wirbelkörper Fett in mitunter ausserordentlich reicher Menge vor. Mitunter fehlen diese Fettanhäufungen, welche aus gleich grossen, mächtigen Fetttropfen bestehen, vollständig.

Über die Beschaffenheit des Penis, welcher zum grossen Theile aus Musculatur besteht, berichtet Leydig, dass der nach Spaltung der Haut herausgeschälte Penis eine spindelförmige, nach vorne und hinten sich stark verjüngende Gestalt hat. Das mehrere Linien lange verjüngte Ende besteht nur aus quergestreiften Längsmuskeln mit bindegewebiger Abgrenzung nach aussen. Diese Muskeln sollen nach Leydig's Annahme besonders die Umstülpung der Ruthe besorgen und erstrecken sich als schmale Umhüllung weiter nach vorne. Ausserdem bemerkt man im Penis einen paarigen Hohlraum mit welligen Rändern. Die Wand des Hohlraumes geht gegen die Muskelmasse hin in ein Corpus cavernosum aus, mit zahlreichen Bluträumen und hellen, festen Stützbalken im Bindegewebe.

Die Durchschnitte durch die gesammte Schwanzmusculatur, welche auch den Penis trafen, waren offenbar in verschiedenen Antheilen desselben gelegen. So sah ich z. B. an der ventralen Seite, umschlossen von anderen Muskeln, einen Muskel, welcher dieselbe Anordnung erkennen liess, wie der M. retractor penis bei *Tropidonotus*. Auf anderen Schnitten ist zwischen den einzelnen Fasergruppen besonders auf der lateralen Seite bereits mehr Bindegewebe vorhanden, während weitere Präparate diesen Muskel nur in geringer Ausdehnung aufweisen. Zwischen die Muskelbündel tritt nicht nur reichliches Bindegewebe ein, sondern es finden sich ziemlich weite, mit Blut erfüllte Hohlräume vor, welche wohl als Schwellkörper anzusehen sind. Ventral davon finden sich auf dem Querschnitte Längsfaserzüge von Muskeln, und nach abwärts davon wiederum von ziemlich schmalen Fasern dorsal und medial begrenzte Hohlräume, welche in ihrem Inneren anscheinend mit Epithel ausgekleidet und mehrfach gelappt erscheinen.

Grösse der Muskelfasern.

Vergleicht man die Muskeln der hinteren Extremitäten, des Rückens und des Schwanzes bezüglich des Durchmessers der breiten Fasern, so ergeben sich wohl keine hochgradigen Unterschiede, jedoch immerhin Schwankungen innerhalb geringerer Grenzen, die mit fast immer beachteter Regelmässigkeit anzutreffen sind.

Die breitesten Fasern finden sich in der Extremitätenmusculatur, wo die bereits erwähnten homogenen Fasern den grössten Durchmesser aufweisen. Etwas schmäler sind die breiten Fasern des Rückens, hinter welchen wieder jene des Schwanzes zurückbleiben. Bezüglich der mittelbreiten Fasern bestehen annähernd gleiche Verhältnisse. Bei der Musculatur des Schwanzes kommt ferner noch der weitere Umstand in Betracht, dass die Faserquerschnitte gegen das Schwanzende zu abnehmen. Daraus mögen sich auch die verschiedenen Zahlen erklären, welche in den beigefügten Tabellen sowohl absolut als auch relativ bezüglich der Rückenmusculatur sich ergeben.

Bei der Musculatur der Oberschenkel schwanken die Maxima zwischen 65 μ und 164 μ. Beide Grenzwerthe werden nur ganz ausnahmsweise erreicht, als mittlere Werthe kommen solche zwischen 76 μ bis 115 μ in Betracht, wobei die der oberen Grenze sich nähernden Werthe wiederum häufig in Erscheinung treten. Die höchsten Werthe der Rückenmusculatur belaufen sich auf 129 μ, bewegen sich zumeist aber zwischen 76 μ und 95 μ. Die weitaus grösste Zahl der Fasern weist Werthe auf, welche gewöhnlich etwa ein Drittel kleiner sind, als die maximalen Werthe. Die schmalen Fasern betragen beiläufig ein Drittel der jeweilig vorhandenen breiten Fasern, können aber auch sehr beträchtlich kleiner sein, so dass sie bis auf 7 μ herabsinken. Als die äussersten Grenzwerthe nach unten und oben möchte ich 7 μ und 164 μ bezeichnen.

TROPIDONOTUS NATRIX.

Ursprünglich war ich bestrebt, bei der Beschreibung der Musculatur die Muskeln mit ihren anatomischen Namen zu bezeichnen. Davon nahm ich aber schliesslich doch Abstand, da ich am Querschnittsbilde nicht in der Lage war, sämmtliche Muskeln sicher zu bestimmen und zu differenziren, weshalb ich dieselben hauptsächlich nach ihrer anatomischen Lage unter besonderer Berücksichtigung ihrer Lage zu den knöchernen Gebilden anführen möchte.

Zur Untersuchung gelangten Durchschnitte durch die Rückenmusculatur, die Muskeln, welche der Cloake angehören und die Schwanzmusculatur.

Zunächst möge die Schilderung der Rückenmusculatur folgen, die sich auf Querschnittsbilder bezieht, die etwa aus der Mitte des Rumpfes stammen.

Dieses Bild, welches mit einer constanten, allerdings gewissen individuellen Schwankungen unterliegenden Regelmässigkeit stets anzutreffen ist, bietet wegen der Mannigfaltigkeit seiner Details hohes Interesse. Alle Combinationen, welche sich aus der Anordnung und Vertheilung breiter und schmaler, runder, oblonger und polyëdrisch begrenzter, nahe und weit von einander entfernt liegender Fasern ergeben können, finden sich in diesem zierlichen Bilde vertreten, welches noch durch die verschieden angeordnete Verfettung in den einzelnen Muskeltheilen an Abwechslung gewinnt.

Die oberflächlichsten Muskellagen, welche wieder mehrfach durch Fascien von einander getrennt sind, besitzen Fasern, die in der Regel weit von einander entfernt liegen und verschiedenes Kaliber aufweisen. Die dem Processus spinosus zunächst gelegene mediane Partie (I *a*), welche wohl der M. capito vertebralis (Hoffmann) darstellt und die eine sehr geringe Tiefenausdehnung besitzt, besteht aus zumeist schmäleren Fasern. Lateralwärts davon finden sich in den von mir als M. semispinalis angesprochenen und nach aussen davon in dem in zwei Portionen verlaufenden M. retractor costae biceps Fasern verschiedenster Grösse unter einander vermischt vor. In diesen Abschnitten sind die breitesten Fasern vorhanden, welche am Querschnitte des Rumpfes überhaupt anzutreffen sind.

In dem von mir als M. retractor costae biceps gedeuteten Antheile liegen in dem tieferen Antheile desselben die Fasern näher bei einander. Die Form der Fasern in den obbezeichneten Muskeln stellt sich als eine zumeist rundliche dar. Auch die weiter ventralwärts gelegenen oberflächlichen Muskelschichten bieten bei geringerer Grösse der Faserquerschnitte ein ähnliches Verhalten dar.

Die tiefer gelegenen Muskeln (I, III), welche den Raum zwischen den Wirbelkörpern und den Rippen ausfüllen, besitzen durchwegs kleinere Faserkaliber von meist geradliniger Begrenzung in Folge ausserordentlich nahen Beisammenliegens der oft sehr schmalen Fasern. Die in der ganzen Länge der Wirbelsäule an der unteren Fläche der Wirbelkörper liegenden Mm. costovertebrales inferiores (IV) bestehen aus enge neben einander liegenden Fasern von zumeist polygonaler Form.

Die Anordnung der Schwanzmusculatur weist beträchtliche Verschiedenheiten je nach dem Geschlechte auf.

Beim Männchen stellen sich auf einem unmittelbar hinter der Cloake getroffenen Querschnitte die oberflächlichen Muskelschichten, sowie die dorsal und lateral von den Wirbelkörpern gelegenen Muskeln als die Fortsetzung der Rumpfmuskeln dar und zeigen gegenüber denselben keine wesentlichen Differenzen. Die äussere Muskellage des Schwanzes besteht durchwegs aus Querschnitten, welche ganz analog den oberflächlichen Muskeln des Rückens sich verhalten.

An der ventralen Seite der Wirbelkörper liegt eine den M. retractor penis im Bogen umschliessende Längsmuskelfaserschichte, M. transversus penis, welche durchwegs aus mittelbreiten Fasern besteht. Der M. rectrator penis besteht durchwegs aus Fasern mittelbreiten Kalibers, welche durch Bindegewebszüge mehrfach in Muskelbündel getheilt sind.

Beim Weibchen entsprechen die dorsal gelegenen Muskeln gleichsfalls so ziemlich den Muskeln des Rumpfes, ventral erscheinen jedoch entsprechend dem M. retractor penis des Männchens die Analsäcke gelegen, welche von einer Schicht theils längs-, theils querverlaufender Muskelfasern umgeben sind.

Die Analsäcke der Weibchen von *Tropidonotus natrix*.

Hoffmann berichtet von zwei hinter der Cloakalöffnung gelegenen länglichen Säcken, den sogenannten Analsäcken, deren Lage Retzius bei Pithon sehr genau beschrieben hat. Er gibt an, dass sie eine stark riechende, ölartige Materie absondern, wie es auch beim Weibchen von *Tropidonotus natrix* der Fall ist. Das vordere Ende ist seinen Angaben zufolge grösser, gerundet und endigt in einen kurzen, engen Canal, hinter der Cloake, das hintere Ende endigt schmäler und zugespitzt. Den Bau derselben beschreibt Retzius

folgendermassen: Die absondernde Haut dieser Säcke ist dick, weiss und sehr fest. Sie enthält keine eigenen Drüsen, sondern statt derselben befindet sich hier an der inneren Seite eine Menge dicht stehender, von erhabenen Rändern und Falten umgebener Gruben, welche ein unregelmässiges Netz bilden. Die innere Oberfläche dieser Haut ist mit einem dünnen, trockenen Epithelium bekleidet. Auswendig ist die absondernde Haut von einem dichten und festen Zellgewebe überzogen und zuletzt von Muskelfasern umgeben.

Dass die Analsäcke der Generationsfunction angehören, kann wohl keinem Zweifel unterliegen, da sie dem Paarungsorgane der Männchen entsprechen. Bei Python enthalten sie eine Menge einer fettigen, grünlichen, sehr stinkenden Materie, deren Geruch der bei *Tropidonotus natrix* abgesonderten ähnlich ist.

Da diese Organe das Analogon der eben vorher erwähnten Penismusculatur darstellen, unterzog ich dieselben auch der mikroskopischen Untersuchung. Bei Querschnitten durch den Schwanz in der Nähe der Kloake befanden sie sich theilweise darin und gelangten auf dem Gesammtquerschnittsbilde gleichfalls zur Ansicht. Schon makroskopisch zeichnen sich am Querschnitte der in Flemming'scher Lösung gehärteten Organe diese Gebilde ab, welche einen äusseren schwarzen Ring und ein mit einer weisslichen Masse gefülltes Lumen aufweisen.

Mikroskopisch stellt sich dieses Organ zunächst von einer Längsmuskelschichte umgeben dar, worauf die eigentliche Begrenzung, eine Schichte fibrösen Bindegewebes folgt. Nach innen zu schliesst sich eine breite, makroskopisch bereits schwarz tingirte Partie an, die sich durch einen grossen Gehalt an Fett auszeichnet. Das Fett ist in Form grösserer Fetttröpfchen gleichmässig vertheilt, wobei es den Anschein hat, dass dasselbe — und zwar zumeist je ein grosser Tropfen — in einer Zelle eingebettet liegt. Eine genauere Structur derselben lässt sich bei den auf die früher erwähnte Weise erhaltenen Querschnittsbildern nicht nachweisen. Von der Oberfläche senken sich mehrere Züge von Bindegewebe in die Tiefe, welche diese Schicht jedoch nicht völlig durchsetzen, sondern etwa bis zur Mitte derselben reichen. In diesen Bindegewebszügen scheinen mehrfach kleinere Blutgefässe gelegen zu sein. Durch diese Einsenkungen des Bindegewebes erhält die Oberfläche ein gelapptes Aussehen. Im Vergleiche zu der im Inneren angesammelten Fettmenge ist die an der äusseren Oberfläche gelegene grösser, ebenso wie sie an der inneren Begrenzung dieser Schichte zu einer völlig geschwärzten Zone sich verdichtet, an welcher einzelne Fetttropfen nicht mehr zu unterscheiden sind. Diese Begrenzungslinie ragt mit mehrfachen Fortsätzen gegen das innere Lumen vor. Dieses wird von einem netzförmig angeordneten Stratum ausgefüllt, innerhalb dessen zellige Elemente nicht nachweisbar sind. Im Centrum ist das Gefüge ein dichteres, von welchem aus papillenartige Fortsätze in die vorerwähnte Schicht hineinragen.

Die fetthältige Schichte zeigt auf Kosten der centralen Partien bei verschiedenen Exemplaren beträchtliche Zunahme und lässt mehrfache massige Fettansammlungen auch innerhalb derselben nachweisen.

Fasergrösse.

Eine übersichtliche zahlenmässige Darstellung der Fasergrösse bei *Tropidonotus* unterliegt beträchtlichen Schwierigkeiten. Insbesondere möchte ich mir auf Grund meines vorliegenden Materiales die Beantwortung der Frage, ob die Faserquerschnitte im Verlaufe des Jahres regelmässigen Schwankungen unterliegen, nicht gestatten, da diesbezüglich zu viele Factoren interferiren. Es ist ja bereits darauf hingewiesen worden, wie grundverschieden sich unmittelbar nebeneinander liegende Muskeln verhalten. Es wäre deshalb nothwendig, alle die einzelnen Muskeln bezüglich ihrer Fasergrösse genau zu bestimmen und nur diese zum jeweiligen Vergleiche heranzuziehen. Aber auch aus den solcher Art erhaltenen Zahlen wäre ein einwandsfreier Schluss nicht möglich. Es kommt nämlich als ein in die Ernährungsverhältnisse und den Stoffwechsel des Thierindividuums tief eingreifender Factor, der auf mehrere Wochen sich erstreckende Häutungsprocess in Betracht, welcher sich mehrere Male im Jahre abspielt; schliesslich ist auch die Grösse der Thiere von Einfluss auf den Faserdurchmesser. Diese einzelnen Factoren lassen sich aber bei dem von mir untersuchten Materiale nicht genügend trennen und abgrenzen, weshalb ich auf die Beantwortung dieser Frage verzichte, welche ja auf diese Weise gewonnen, nicht den Anspruch einwandsfreier Giltigkeit erheben könnte. Ich beschränke mich deshalb auf Schlussfolgerungen allgemeiner Art gebe aber dafür in den Schlusstabellen mehrere Zahlenwerthe an, welche die Verhältnisse annähernd vor Augen führen.

Die in den Tabellen angeführten, mit römischen Ziffern bezeichneten Gruppen entsprechen den bereits früher beschriebenen Muskeln, bei denen die betreffenden Zahlen beigefügt sind.

Das Grössenverhältnis der breitesten Fasern möge an einem Beispiele beleuchtet werden. Die Zahlen beziehen sich auf ein aus dem Monate Juni stammendes Exemplar (Nr. 31).

M. capitovertebralis	95 μ.
M. semispinalis M. retractor costae biceps	153 μ.
Die dem Wirbelbogen anliegenden, den Raum zwischen diesem und den Rippen ausfüllenden Muskeln	76 μ.
M. costovertebralis inferior	84 μ.

Die Muskelfasern sind, wie bereits erwähnt, nicht von gleicher oder auch nur annähernd gleicher Grösse; so beträchtliche Grössenunterschiede wie bei anderen Thierspecies sind indessen hier nicht antzutreffen. Es dürfte den thatsächlichen Verhältnissen am besten entsprechen, wenn man diese in der Weise zusammenfasst, dass in jenen Muskeln, in denen die breitesten Fasern vorkommen, die schmälsten Fasern nicht weniger als ein Dritttheil der breiten betragen, während bei den Muskeln mit schmälerem Durchmesser das Verhältnis etwa 2 : 1 beträgt.

Eine mit gesetzmässiger Regelmässigkeit sich ergebende Beziehung zwischen Körper- und Fasergrösse war zwar nicht zu constatiren, indessen traten die Wechselbeziehungen dieser beiden Factoren im Grossen Ganzen doch zu Tage.

Betrachtet man bei Exemplaren, welche nicht unter Mittelgrösse herabsinken, die Werthe der auf dem Querschnitte durch die Rückenmusculatur gelegenen breitesten Fasern, so zeigen dieselben Schwankungen zwischen 95 μ bis 153 μ. Kleinere Werthe sind

bei mittelgrossen Exemplaren als ausnahmsweise zu betrachten. Bei kleineren Exemplaren boten die breitesten Fasern Durchmesser von höchstens 57 μ dar.

Bei ausgehungerten Individuen sank bei mittlerer Körpergrösse der Faserquerschnitt bis auf 46 μ.

Die auf dem Querschnitte der Rückenmusculatur sämmtlicher untersuchter Exemplare vorkommenden Schwankungen der Fasergrösse von den schmälsten bis zu den breitesten bewegten sich innerhalb der Grenzwerthe von 26 μ und 153 μ.

Die Schwanzmusculatur steht bezüglich der Grösse des Durchmessers hinter der Rückenmusculatur zurück, ein Vorkommen, welches mitunter schärfer, mitunter nur in geringerem Maasse zum Ausdrucke gelangt. Genaue Verhältniszahlen lassen sich nicht aufstellen, doch ergeben die darauf Bezug nehmenden Befunde der Tabellen in jedem der untersuchten Fälle die wünschenswerthe Aufklärung.

Eigenartige Verhältnisse obwalten bezüglich des M. retractor penis. Die Werthe schwanken in nicht unbeträchtlicher Weise, und zwar zwischen 38 μ und 95 μ. In einem einzigen Falle erreichten sie 115 μ, welcher Befund jedoch als ein vereinzelt stehender zu betrachten ist.

Bei einem Muskel, bei welchem eine so einseitige und auf die doch immerhin kurze Begattungsperiode beschränkte Thätigkeit in Frage kommt, hätte man bei überhaupt nachweisbaren Veränderungen a priori solche im Anschlusse an Thätigkeit und Unthätigkeit erwarten können. Vorweg nehmen will ich, dass histologisch an diesen Muskeln zu verschiedenen Zeiten keinerlei andere Unterschiede nachweisbar sind, als bezüglich der Fasergrösse. Ein Zusammenhang mit der Begattungsperiode konnte von mir jedoch nicht constatirt werden; wohl besteht ein solcher bis zu einem gewissen Grade mit der Grösse des Thieres überhaupt, jedoch auch diesbezüglich herrschen nicht constante Verhältnisse. Bemerkenswerth erscheint ferner der Umstand, dass dieser Muskel gegenüber der Inanition eine beträchtliche Resistenz zu besitzen scheint, indem bei einem an Inanition zu Grunde gegangenen Exemplare die sonst im Vergleiche zur Leibesmusculatur stets bedeutend schmäleren Fasern des M. retractor penis jenen der breitesten Fasern der Rückenmusculatur fast gleich kamen. Ich vermag mir über die Ursachen dieses verschiedenen Verhaltens keine Vorstellung zu bilden und muss auch diese Thatsache einfach registrirend erwähnen.

Schlussfolgerungen.

Die Anordnung der verschiedenen Faserarten in den Muskeln (bezüglich ihrer Grösse, Beschaffenheit und Form) ist stets eine streng gesetzmässige.

Diese gesetzmässige Anordnung gilt nicht nur für die einzelnen Thiergattungen, sondern bezieht sich auf jeden einzelnen Muskel, welcher sowohl durch das Verhältnis der einzelnen Fasern, als auch durch deren Anordnung charakterisirt erscheint, so dass es bei entsprechender Übung möglich ist, aus dem Querschnittsbilde des Muskels nicht nur verschiedene Thierarten, sondern auch einzelne Muskeln, ja bestimmte charakterisirte Abschnitte derselben zu erkennen.

Eine irgendwie höhergradige Beeinflussung des Faserquerschnittes durch die Jahreszeit war an dem von mir untersuchten Thiermateriale nicht nachzuweisen.

Faserverfettung.

Einleitung.

Die Aufgabe und die Natur des in der Muskelfaser vorkommenden Zwischenstoffes war vielfach Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen, wobei die beiden Fragen aufgeworfen wurden, ob derselbe der Contraction oder der Ernährung der contractilen Substanz diene. Diese Frage darf infolge der ausgedehnten Untersuchungen Knolls allerdings als erledigt und abgethan gelten, indem sich hiebei die früher von Biedermann (45), Sachs und Arnold (46) vertretene Anschauung, dass die interfibrilläre oder Zwischensubstanz die Aufgabe der Ernährung der contractilen Substanz habe oder doch zu ihr in engen Beziehungen stehe, als die richtige herausgestellt hat.

Von besonderem Interesse ist hier wiederum das Auftreten der in der Zwischensubstanz gelegenen Körnchen, welche nicht nur bezüglich Zahl, Grösse und Anordnung in verschiedenen Fasern Differenzen bieten, sondern in denen sich ja bekanntlich auch chemische Vorgänge abspielen, welche für den Chemismus des Muskels, ja für jenen des Gesammtorganismus von grösstem Interesse sind. Ich halte es für überflüssig, auf die recht umfangreiche Literatur näher einzugehen, welche in der des Öfteren bereits citirten Abhandlung Knoll's übersichtlich zusammengestellt ist, und begnüge mich damit, einige Momente, auf welche ich später direct werde Bezug nehmen müssen, daraus hervorzuheben.

Bei der Taube fand Knoll, dass ein Theil der »interstitiellen Körner« der quergestreiften Muskelfasern stark glänzend und dunkel conturirt, ein anderer im Ganzen mattglänzend und zart conturirt erscheint, sowie dass an letzteren mit starken Vergrösserungen oft eine zumeist unvollständige, fettig glänzende Randschichte um den blassen, äusserst zart conturirten Kern zu sehen ist, so dass dieselbe anscheinend ein Gemenge von zwei Substanzen darstellen.

Auf Grund des optischen und des mikroskopischen, sowie des Verhaltens Säuren, Alkalien und Farbstoffen gegenüber sprach Knoll die eine dieser beiden Körnerarten als Fett an, während er in der zweiten Lecithin vermuthete.

Wegen der vielen Übergangsformen hatte Knoll den Eindruck, dass ein Gebilde aus dem anderen hervorgehe, ohne sagen zu können, welche chemischen Substanzen hier vorhanden sind und welche chemischen Vorgänge bei der Überführung der einen Substanz in die andere stattfinden. Da diese beiden Körnerarten in dem so frequent schlagenden Vogelherzen und in den Flugmuskeln häufig, in der übrigen, minder in Anspruch genommenen Musculatur spärlich vorkommen, vermuthete Knoll, dass der Reichthum der Fasern an diesem Bestandtheile in irgend einem Zusammenhange stehe mit der Function der quergestreiften Muskeln und führte als Stütze hiefür die Angabe von Ranke an, dass der Fettgehalt tetanisirter Muskeln grösser sei als der ruhende Muskeln.

Ähnlich äusserten sich auch andere Autoren wie Miescher-Rüsch, Schipilow-Danilewsky (47) und Wagener (48), sowie insbesondere Kölliker (49), welcher diesbezüglich genauere, in vorliegende Untersuchungen einschlägige Angaben macht, indem er von den interstitiellen Körnern sagt, dass sich dieselben bei allen Wirbelthierclassen und auch beim Menschen oft in ungeheuerer Menge vorfinden, wie namentlich im Herzfleische bei Amphibien, in der Thoraxmusculatur von Insecten und in den Muskeln des Krebses, und insbesondere deswegen alle Beachtung verdienen, weil wahrscheinlich sie es sind, die sich in die längst bekannten dunklen (Fett?) Körnchen der Muskelfasern umwandeln, die beim Menschen kaum je fehlen und auch bei gewissen Thieren (Winterfröschen und gewissen Muskeln von Fischen) typisch sind.

Dass diese Annahme Köllikers den Thatsachen entspricht, hat bereits Knoll erwiesen, welcher zu dem Schlusse gelangt, dass die Fettkörnchen zum Theile thatsächlich aus den Protoplasmakörnchen hervorgehen, während er anderestheils zu der Anschauung hinneigt, dass auch aus dem hyalinen Protoplasma Fettkörnchen entstehen können.

Nach dem Befunde von Miescher-Risch war es für den Rheinsalm erwiesen, dass diese Umwandlung in Fettkörnchen im Seitenrumpfmuskel hohe biologische Bedeutung besitze.

Die Untersuchungen, welche auf die Beantwortung der gleichen Frage bei Amphibien und Reptilien gerichtet waren, mögen nun übersichtlich und zusammenfassend besprochen werden, während die Detailbefunde der einzelnen untersuchten Exemplare aus den im Anhange beigeschlossenen Tabellen ersichtlich sind.

Eigene Untersuchungen.

Methodik der Fettbestimmug am vorliegenden Untersuchungsmateriale.

Bevor ich zur Berichterstattung über meine eigenen Untersuchungen schreite, möchte ich einige einleitende, allgemeine Bemerkungen vorausschicken, welche sich hauptsächlich auf die graduelle Bestimmung der Fettmenge beziehen. Da die Fettbestimmung eine nur mikroskopische war, so ist eine genaue, quantitative Bemessung derselben natürlich unmöglich, sondern es kommt — wie bei der Leber und dem Knochenmarke — das Moment der approximativen Abschätzung in Betracht, das an sich ja schon ein rein subjectives ist, aber durch die speciell bei der Musculatur obwaltenden Verhältnisse noch complicirt und erschwert wird. Leichter ist die Abschätzung des Grades der Verfettung in der Leber, wo das Fett fast gleichmässig vertheilt ist, während in der Musculatur die Vertheilung eine sehr ungleichmässige ist. Wie aus den späteren Mittheilungen genau hervorgehen wird, ist nicht nur der Fettgehalt der einzelnen Muskeln ein verschiedener, sondern auch innerhalb derselben ergeben sich wiederum, zumeist abhängig von den verschiedenen darin enthaltenen Faserarten, beträchtliche Unterschiede.

Ebenso wie die Grösse und Zahl der Protoplasmakörnchen der Zwischensubstanz mit der Grösse des Faserquerschnittes in Beziehung steht, indem die schmalen Fasern beträchtlich mehr und grössere Körnchen enthalten, ist dies bei der Umwandlung der Fettkörnchen der Fall, wobei auf dem Querschnittsbilde nach Behandlung mit Osmiumsäure dieses Verhältnis natürlich schärfer und prägnanter ausgesprochen ist.

Bloss einen einzigen Muskel zum Vergleiche heranzuziehen, wäre wohl genügend gewesen, um Veränderungen im Fettgehalte desselben zu constatiren, würde aber nur einen sehr beschränkten Rückschluss auf die Vorgänge in der Musculatur überhaupt gestattet haben, weshalb je nach Möglichkeit Muskeln aus verschiedenen Körperregionen, in allen Fällen aber functionell verschiedene Muskeln zur Untersuchung verwendet wurden.

Die Stärke und der Grad der Verfettung wurden mit Zahlen von 1 bis 5 bezeichnet. Die höchsten bei den verschiedenen Thierclassen überhaupt constatirten Grade der Verfettung wurden mit 5 bestimmt und die verschiedenen Zwischenstufen entsprechend aufgetheilt. Das ist natürlich eine mit mannigfachen Fehlerquellen behaftete Methode. Diese Durchschnittszahlen geben beim Frosche z. B. den approximativen relativen Fettgehalt des Querschnittsbildes des Unterschenkels an, der die Resultirende des Fettgehaltes verschiedener Muskeln und im weiteren Sinne die Resultirende des Fettgehaltes der verschieden kalibrirten und verschieden verfetteten Fasern darstellt.

Wenngleich man bei fortgesetzter Beschäftigung damit und oftmaliger Controle, zu welcher Stichproben der Präparate verschiedener Thiere verwendet wurden, eine gewisse Übung erhält, so war es doch wünschenswerth, noch eine objective Controle in Anwendung ziehen zu können. Da die Hauptmasse des Fettes zumeist in den schmalen Fasern abgelagert ist, so eignen sich dieselben vor Allem zum Vergleiche; hiebei wurden natürlich besondere Verhältnisse der mittelbreiten und breiten Fasern nicht ausser Acht gelassen. Ich bestimmte nun in einer grösseren Zahl vorher gemessener, gleichkalibrirter schmaler Fasern der verschiedenen Thiere ziffermässig die Zahl der Fettkörnchen, welche bei Berücksichtigung der Grösse derselben ein objectives Vergleichsmoment darstellen. Die näheren diesbezüglichen, mitunter recht mühevollen Detailuntersuchungen, welche die gewonnenen Resultate des Charakters rein subjectiv ermittelter Thatsachen entkleiden, übergehe ich und begnüge mich damit, hervorgehoben zu haben, dass, soweit es eben möglich und durchführbar erschien, auch auf diese objectiven Momente Bedacht genommen wurde. Die solcher Art ermittelten Resultate stimmten mit jenen durch blosse Schätzung gewonnenen Befunden überein.

In letzterer Hinsicht möchte ich noch beifügen, dass ich bei der schätzungsweisen Bestimmung der Fettmenge in der Art vorging, dass ich das natürlich gut signirte Präparatenmateriale untereinandermischte, dann die einzelnen Präparate herausgriff und, ohne deren Signatur zu beobachten, untersuchte. Da von jedem Exemplare eine grössere Anzahl von Präparaten — u. zw. Längs- und Querschnitte — vorlag, so hatte ich die Sicherheit, jedes Präparat mehrfach abschätzen zu müssen und so meine eigenen Untersuchungen zu controliren. Nachdem ich auf diese Weise die Werthe erhalten hatte, verglich ich nochmals die mit gleichen Werthen bezeichneten Präparate, um zu ermitteln, ob nunmehr nicht doch Unterschiede bei der graduellen Bestimmung des Fettgehaltes sich ergeben.

Hinzufügen möchte ich noch, dass speciell der höchste, mit 5 bezeichnete Verfettungsgrad keinen stets völlig gleichen Werth darstellt, indem manchmal ganz unerwartet hohe Fettwerthe sich vorfanden, welche zwar auch mit 5 geschätzt wurden, denen aber ausdrücklich genauere, diese Thatsachen hervorhebende Bemerkungen angefügt erscheinen.

Rana esculenta.

Verhalten der verschiedenen Faserarten bei der Verfettung und Beschaffenheit der Fettkörnchen.

Entsprechend der bereits erwähnten Anordnung der farblosen Körnchen in den verschieden kalibrigen Muskelfasern der Amphibien gestaltet sich auch die Verfettung derselben. Am stärksten verfettet und mit den grössten Fettkörnchen ausgestattet erscheinen die schmalen Fasern, während die mittelbreiten weniger dichtstehende und bedeutend kleinere Körnchen besitzen. In den breiten Fasern fehlen durch Osmiumsäure geschwärzte Körnchen vollständig oder es liegen sehr kleine Körnchen weit auseinander. Gleich hier sei vorweggenommen, dass von diesem als Regel zu betrachtenden Verhalten mehrfache Abweichungen vorkommen, welche bei der speciellen Besprechung gesondert erwähnt werden sollen.

Als ein des Öfteren zur Beobachtung gelangtes Factum sei noch hervorgehoben, dass gleich dimensionirte, selbst unmittelbar nebeneinander liegende, schmale Fasern bezüglich des Grades der Verfettung Unterschiede mitunter nicht unerheblichen Grades aufweisen können.

Was die Fettkörnchen betrifft, gilt das Gesetz, dass mit der Stärke der Verfettung auch die Grösse der Körnchen zunimmt. Die in den schmalen Fasern gelegenen grössten Körnchen weisen einen Durchmesser von 2·5 μ bis 5 μ auf, die in den mittelbreiten Fasern gelegenen von etwa 1—1·5 μ.

Die grossen Fettkörnchen sind Gebilde, welche sich nach der bereits geschilderten Behandlung bei hoher Einstellung zumeist als scharf begrenzte Ringformen mit einem lichtgelben Centrum darstellen. Bei tieferer Einstellung nimmt auch das Centrum einen dunkleren Farbenton an, der jenem des Ringes fast vollkommen gleichkommt, worauf das Körnchen bei fortgesetzt tieferer Einstellung seine scharf begrenzten Conturen verliert. Bei Präparaten, welche mit Delafield'schem Hämatoxylin gefärbt, nachher mit Wasser, absolutem Alkohol, Origanumöl behandelt und in Canadabalsam aufgebettet waren, konnte ich diese Ringformen nicht mehr erkennen, woraus hervorgeht, dass die centrale Substanz des Granulums mit Hämatoxylin färbbar erscheint, wodurch die Ringform verschwindet.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich noch das Eine anfügen, dass ich auch die Färbung der Ringformen mit Fuchsin versuchte, jedoch keine solchen Bilder erhielt, wie sie Altmann für die Lebergranula beschrieb, der auf diese Weise ein rothgefärbtes Centrum hervorrufen konnte. Freilich färbte ich mit Flemming'scher Lösung fixirte Präparate, während Altmann etwas anders vorging.

Die Form dieser Körnchen ist zumeist eine kreisrunde, mitunter jedoch auch eine ovale. Wenngleich in den schmalen Fasern auch verschieden grosse Körnchen vorkommen, so finden sich daselbst doch nur ausnahmsweise und spärlich ganz kleine Körnchen, wie sie in den mittelbreiten untermischt mit etwas grösseren Körnchen, ganz ausschliesslich jedoch in den breiten Fasern anzutreffen sind. In den mittelbreiten Fasern erreichen die Körnchen durchschnittlich ein Drittel bis die Hälfte der grossen Körnchen in den schmalen Fasern.

Die grösseren derselben zeigen ein ähnliches Verhalten wie die bereits beschriebenen grossen Körnchen, während die kleinen sich folgendermassen darstellen. Bei hoher Einstellung erscheinen sie dem Beobachter als schwach glänzende, etwas stärker lichtbrechende und nur durch eine undeutliche dunklere Kontur begrenzte Gebilde. Bei allmähliger Näherung der Frontlinse wird ihre Kontur gewöhnlich an einer Stelle dunkler und schärfer, wodurch Andeutungen von Capuzenformen entstehen. Hierauf schiebt sich bei allmählich fortschreitender Senkung des Mikroskoptubus die zumeist vom Rande her eintretende Schwärzung des Granulums über das ganze Granulum, welches dann als ein kleines schwarzes Körnchen sichtbar wird, das in seinem Durchmesser nicht unwesentlich kleiner erscheint als das bei hoher Einstellung beobachtete glänzende Körnchen. Bei nun im selben Sinne weiter erfolgender Anwendung der Mikrometerschraube wird das kleine Granulum undeutlich und verschwindet.

In den breiten Fasern kommen diese kleinen Körnchen ausschliesslich vor und sind daselbst über den Querschnitt vollkommen gleichmässig vertheilt. Sie sind es auch, welche in vielen Fällen von

den farblosen Körnchen nicht scharf unterschieden werden können. Als principiellen Unterschied zwischen den kleinen, farblosen Körnchen und den kleinsten Fettkörnchen möchte ich bei Fixation mit Flemming' scher Lösung ohne darauffolgende Nachfärbung den hinstellen, dass ein Fettkörnchen immer bei einer gewissen Einstellung als scharf abgegrenztes, schwarzes Gebilde gut zu erkennen ist, während ein farbloses Körnchen wohl auch zuerst den vorerwähnten gelblichen Glanz, dann die zumeist von der Seite her eintretende Verdunklung, nie aber eine ganz scharfe Umgrenzung und ausgesprochene Schwarzfärbung erkennen lässt, sondern als nicht scharf abgegrenztes dunkleres Körnchen erscheint.

Übergänge zwischen echten Fettkörnchen und farblosen Körnchen finden sich stets in grosser Zahl, so dass es einer subjectiven Auffassung anheimgestellt werden muss, wie weit die Unterscheidung dieser Gebilde gehen kann. Nach Behandlung mit Farbstoffen treten diese kleinen Körnchen anscheinend deutlicher hervor. Auf dem Längsschnitte kann man constatiren, dass die kleinen Körnchen immer einzeln und nie in längeren Reihen gelagert erscheinen, wodurch sie sich von den übrigen grösseren Körnchen deutlich abheben.

Ebenso wie sich bei den ganz kleinen Fettkörnchen der Übergang zwischen farblosen und geschwärzten Körnchen nicht immer feststellen lässt, ist dies auch mitunter bei den mittelgrossen der Fall

Die Vertheilung auf dem Faserquerschnitte ist zumeist eine gleichmässige. Dagegen sieht man am Querschnitte mitunter stellenweise eine stärkere Anhäufung von Körnchen, welche sich überdies durch ihre Grösse auszeichnen. Bei genauerer Betrachtung findet man sowohl auf dem Querschnitte, wie auf dem Längsschnitte diese Anhäufung an die Anwesenheit eines Kernes gebunden. Die mittelgrossen und grossen Körnchen finden sich im Gegensatze zu den kleinen Körnchen in längeren Reihen angeordnet, die insbesondere — ein übrigens schon lange bekanntes Verhalten — an den Polen der Kerne anzutreffen sind. Daselbst liegen sowohl rings um den Kern, als auch an seinen Polen die grössten Körnchen, deren Durchmesser mit zunehmender Entfernung vom Kernpol etwas abnimmt. Die Kernregion ist auf dem Faserquerschnitte mit Sicherheit bei starker Verfettung dort anzutreffen, wo die grossen Fettkörnchen sich verdichten.

Dieses Verhalten ist bei *Rana* jedoch weniger deutlich als bei den übrigen untersuchten Thierarten, wovon später noch die Rede sein wird.

So sehr ich auch darauf achtete und danach suchte, konnte ich im Innern des Kernes keinerlei mit Osmiumtetraoxyd sich schwärzende Gebilde auffinden. Auf diese, wie ich glaube, bei der Verfettung der Muskelfasern bedeutsame Anordnung wird noch des Öfteren Bedacht genommen werden müssen; in den Tabellen habe ich, um diesen Befund auszudrücken, die Bezeichnung »Kerneinfluss« gebraucht und ich werde denselben auch im weiteren Verlaufe der Auseinandersetzungen in Anwendung ziehen.

Ferner sei noch betont, dass in ein- und derselben Faser auch farblose und geschwärzte Körnchen gleichzeitig vorkommen können. Dies ist der Fall bei mittelstarker oder schwacher Verfettung; die in der Nähe des Kernes befindlichen Körnchen sind deutlich geschwärzt, die vom Kerne entfernt liegenden farblos.

Verhalten der verschiedenen Muskeln und Muskelgruppen bezüglich der Verfettung.

Jener Muskel, welcher unter den früher angeführten untersuchten Muskeln des Unterschenkels am gleichmässigsten und stärksten verfettet ist, ist der M. peroneus, in welchem die Verfettung umgekehrt proportional zum Faserdurchmesser sich verhält und diesbezüglich keinerlei wesentliche Abweichungen darbietet.

Ähnliches gilt auch vom M. tibialis posticus, in welchem allerdings in der Nähe des Knochens auch breitere Fasern ziemlich bedeutende Verfettung aufweisen, während schmälere, wenn auch in spärlicher Zahl, ganz frei von Fett sind.

Einen geringeren Fettgehalt besitzt der M. tibialis anticus, dessen Fasern mitunter in grösseren Gruppen sehr schwach verfettet sind. Im Gegensatze zu den anderen Muskeln zeichnet er sich durch eine sehr ungleichmässige Vertheilung der Verfettung auf dem Querschnitte aus. Besonders eine Stelle verdient ganz besondere Erwähnung. Dort, wo die beiden Bäuche des Muskels aneinander stossen, findet sich in dem dem Knochen zunächst gelegenen Antheile eine zwar nicht weiter anatomisch abgegrenzte, aber doch durch die Verhältnisse der Verfettung genau charakterisirte Partie, welche aus mittelbreiten und breiten Fasern besteht und die bereits früher bei Beschreibung der Faserquerschnitte Erwähnung gefunden hat. Daselbst zeigen die sonst von der Verfettung freibleibenden breiten Fasern häufig sehr starke, fast völlig gleichmässige Verfettung, während einige schmälere Fasern frei oder doch fast gänzlich frei von Ver-

fettung sind. Bei der Constanz dieser Befunde muss diesen Fasern eine besondere Dignität zukommen. Es stellt sich dieser Befund als so charakteristisch dar, dass jeder in diesen Befunden Versierte mit Leichtigkeit im Stande sein wird, die betreffende Stelle auf dem Muskelquerschnitte sofort zu erkennen.

Während diese Muskeln constant auf dem Querschnitte des Unterschenkels getroffen wurden, waren die kleineren, in unmittelbarer Nähe des Knochens befindlichen Muskeln, und zwar der M. extensor cruris brevis und M. flexor tarsi brevis nur selten, und — da die Querschnitte des Unterschenkels gewöhnlich aus der Mitte desselben stammten, wo nur noch eine sehr geringe Faserzahl derselben verläuft — nur in sehr geringen Antheilen auf dem Querschnitte gelegen, weshalb ich Genaueres diesbezüglich nicht berichten kann. Gewöhnlich nahmen die Fasern dieser Muskeln an der Verfettung Theil, wie ja auch die Verfettung der Fasern in der Nähe der Knochen gewöhnlich deutlich war.

Die durch verschieden hochgradige Verfettung charakterisirten Muskelgruppen verhalten sich auch weiterhin noch verschieden, je nachdem die Verfettung im Ganzen gering oder hochgradig ist. Bei starker Verfettung erscheinen die Unterschiede zwischen M. peroneus und M. tibialis anticus so ziemlich ausgeglichen, während sie bei geringer Verfettung (2. Grad) deutlicher hervortreten. In einem solchen Falle erscheinen M. peroneus, M. tibialis posticus und M. extensor cruris brevis verfettet, während die Verfettung im M. tibialis anticus, beziehungsweise M. flexor tarsi brevis völlig fehlt.

Im Falle sehr schwacher Verfettung überhaupt erscheint die schon öfters erwähnte Partie im M. tibialis anticus in der Nähe des Knochens wieder besonders gekennzeichnet, indem daselbst wenn auch nicht hochgradige, so doch deutliche Verfettung anzutreffen ist, welche sich — wie bereits anderwärts betont — nicht nur auf die schmalen Fasern beschränkt, sondern auch auf die breiten erstreckt, während manche daselbst befindliche schmale Faser wieder frei bleiben.

Betont sei hier ferner die Thatsache, dass die stärkere Verfettung die Streckmuskeln des Fusses betrifft, während die Antagonisten nicht oder beträchtlich schwächer verfettet sind. Erst bei hochgradiger Verfettung verwischen sich diese Unterschiede.

Herzmusculatur.

In der Mehrzahl der untersuchten Exemplare fand sich im Herzen gar keine Verfettung vor. Ein kleiner Bruchtheil wies geringgradige Verfettung auf.

Gebildet wird dieselbe von kleinen Fettkörnchen, welche zumeist an einzelnen Stellen angehäuft sind; bei genauer Einstellung und besonders an gefärbten Präparaten ist es ersichtlich, dass auch im Herzen die Verfettung zu den Kernen in näherer Beziehung steht, wenngleich auch Stellen Verfettung zeigten, wo kein Kern nachgewiesen werden konnte.

Die gesonderte Stellung, welche die Herzmusculatur sowohl bezüglich ihres histologischen Baues, als auch bezüglich der Thätigkeit einnimmt, liess es wünschenswerth erscheinen, dieselbe vergleichsweise mit der Skelettmusculatur zu untersuchen.

Die Herzmusculatur bietet gegenüber der Skelettmusculatur bezüglich der Verfettung beträchtliche Unterschiede dar, so dass keinerlei Beziehungen festgestellt werden konnten. Ebensowenig ergab sich ein Zusammenhang zwischen Verfettung und Jahreszeit.

Verhalten zu verschiedenen Jahreszeiten.

Überblickt man zunächst den Fettgehalt der Musculatur aller untersuchten Exemplare, so ergeben sich immerhin nicht unbeträchtliche Schwankungen, indem sich einerseits solche ohne, oder mit eben nur angedeuteter Verfettung vorfinden, wie auch solche, bei denen die Verfettung, wenn auch nur selten, hohe Werthe erreicht. Die Grade der Verfettung bei der Mehrzahl der Thiere überschreiten die mittleren Grenzen gewöhnlich nicht, oder nur um ein Geringes.

Von früheren Befunden, welche sich auf das Auftreten von Fett in der Musculatur beziehen, erinnere ich an jene von Kölliker, der es bei Winterfröschen fand, ferner an die Befunde Knoll's, welcher ein gleiches Verhalten bei Esculenten verzeichnete, die aus der Zeit zwischen October und Ende Januar stammten.

Die Untersuchungen, welche ich angestellt habe, erstrecken sich vom Monate März des einen Jahres bis zum Monate August des nächstfolgenden.

Auf Grund der vorliegenden Untersuchungen muss ein gesetzmässiger Ablauf der Verfettung als erwiesen betrachtet werden. Daneben scheint es mir aber gleichfalls von Wichtigkeit, zu betonen, dass sich allerdings ausnahmsweise Befunde an makroskopisch nicht als krank zu erweisenden Thieren ergaben, welche nicht in die sonst gesetzmässige Folge sich einfügen liessen. Daraus ergibt sich wohl kein anderer Schluss, als der, dass auch diesbezüglich individuelle, in ihrer Aetiologie derzeit nicht näher bekannte Schwankungen vorhanden sein können, die jedoch, wenigstens in dem von mir untersuchten Materiale, nicht hinreichen, um die in der grossen Mehrzahl der Fälle zu Tage tretende Gesetzmässigkeit in Frage zu stellen. Ich glaube, dass die Schlusstabellen, welche diesbezüglich alle Einzelheiten registriren, jeden Zweifel beheben werden.

Hebt man zunächst das in beiden Jahren auffallendste gemeinsame Moment hervor, so ergibt sich das Minimum in den Monaten Juli und August, zu welcher Zeit die Verfettung völlig oder doch fast völlig fehlt. Ebenso offenkundig ist die weitere Thatsache, dass nach dem Erwachen aus dem Winterschlafe der Fettbestand keineswegs geschwunden, sondern mitunter ein noch recht beträchtlicher ist, ja sogar den zu Beginn des Winterschlafes überragt. Nach dem in den Monaten Juli und August überstandenen Minimum steigt der Fettgehalt in den folgenden Monaten an und erreicht im Monate März, zu einer Zeit, wo jegliche Nahrungszufuhr von aussen unmöglich ist, beträchtliche, ja sogar die höchsten, überhaupt beobachteten Werthe. Niedrigere Werthe wurden im December angetroffen. Inwieweit diesbezüglich äussere Umstände einwirkten, vermag ich nicht zu entscheiden, da ich in diesem Monate kein frisch eingeliefertes Material besass, sondern im Mooskasten gehaltene Frösche untersuchen musste, in welchem auch einige Thiere erfroren waren.

Auf einen vielleicht so zu erklärenden Unterschied zwischen den Untersuchungen Knoll's und den meinigen möchte ich hinweisen. Knoll fand bei seit dem Herbst in Gefangenschaft gehaltenen und dem entsprechend fortgesetzt hungernden Esculenten im März kein Fett, während ich dasselbe bei frisch gefangenen noch in ziemlich grosser Menge antraf.

Auch darauf wurde Bedacht genommen, ob nicht etwa während des Winterschlafes Faserzerfall stattfinde. Hievon konnte, abgesehen von ganz spärlichen Befunden, wo auch nur ganz vereinzelte Fasern Zerfallserscheinungen darboten, nichts beobachtet werden. Überhaupt gehörten diese Befunde bei diesem reichlichen Materiale zu den grossen Seltenheiten, welche erweisen, dass die Muskelfasern langlebige Gebilde sind, die nicht auf dem Wege des Zugrundegehens und des Wiederaufbaues eine allmählige Regeneration erfahren.

Rana temporaria.

Die Verhältnisse bei *Rana temporaria* entsprechen vielfach denen bei *Rana esculenta*, zeigen jedoch auch mannigfache Unterschiede.

Bezüglich des Verhaltens der Fasern und der Muskeln bestehen im Grossen die gleichen Verhältnisse, doch ergeben sich auch gelegentlich Unterschiede. Der M. peroneus weist mitunter solche auf.

Bei einem aus dem Monate März stammenden Exemplare zum Beispiel (Nr. 52) verhalten sich die schmalen Fasern dieses stark verfetteten Muskels sehr verschieden, indem das Gesetz der Zunahme der Verfettung bei Abnahme der Querschnitte wegen der vielen Ausnahmen nicht völlig zu Recht besteht. Wohl ist es richtig, dass die stärkste Verfettung in den schmalen Fasern vorkommt, und dementsprechend in den breiten Muskelfasern geringer ist, aber es finden sich ausserordentlich viele schmale Fasern vor, die überhaupt keine Spur von Fett aufweisen. An eine bestimmte Localisation im Muskel ist das Vorkommen fettfreier schmaler Fasern nicht gebunden, sondern man trifft sie ebenso an der äusseren Peripherie, wie in den innersten Antheilen oder in der Mitte. Erwähnenswerth, weil beim ersten Blick auffällig, erscheint die Thatsache, dass die Verfettung insbesondere in jenen schmalen Fasern fehlt, die ganz eng neben einander liegen,

und zwar so eng, dass sie auch morphologisch eine engere Zusammengehörigkeit aufweisen. In manchen Fällen hat es bezüglich der Grössenverhältnisse und der Form den Anschein, dass diese Fasergruppe den Raum einer mittelbreiten oder breiten Faser einnimmt. Ob es sich vielleicht um den Ersatz einzelner zu Grunde gegangener Fasern handelt, kann nur vermuthungsweise erwähnt werden; sobald man nur das morphologische Verhalten in Betracht zieht, drängt sich dieser Gedanke auf.

Einen weiteren Schluss gestatte ich mir diesbezüglich jedoch in keiner Weise.

Besonders interessant und allerdings derzeit auch weiter nicht verständlich und erklärlich ist die Erscheinung, dass stark verfettete und völlig fettfreie schmale Fasern unmittelbar neben einander liegen können.

Weniger deutlich und weniger häufig ist dies im M. tibialis anticus der Fall, wo diese Erscheinung aber doch auch zur Beobachtung gelangt. An der schon mehrfach erwähnten Stelle ist das übliche gesetzmässige Verhalten geradezu umgekehrt, ebenso wie an jener dem Knochen zugewendeten Partie des inneren Muskelbauches, wo auch in den breiten Fasern stärkere Verfettung als normal vorhanden ist.

Bezüglich der Herzmusculatur bestehen dieselben Verhältnisse wie bei *Rana esculenta.*

Verhalten zu verschiedenen Jahreszeiten.

Knoll fand bei *Rana temporaria* geschwärzte Körnchen im März, weniger im October, dagegen eine reichliche Menge im December und Januar.

Meine Befunde zeigen damit fast völlige Übereinstimmung. Überblickt man die Ergebnisse, so stellt sich als Resultat der Untersuchung in zwei auf einander folgenden Jahren ein Jahres-Minimum dar, d. h. völliges Fehlen der Verfettung in den Monaten Juni und Juli; im Monate August des einen Jahres war bereits wieder ganz geringgradige Verfettung nachweisbar, während im darauffolgenden Jahre auch im August noch jegliche Spur von Verfettung fehlte. Von da ab beginnt ein allmähliges Steigen der Stärke der Verfettung, welches das Maximum im December erreicht und mit unbeträchtlichen Schwankungen bis in den Monat März auf gleicher Höhe verbleibt. Dann beginnt ein rasches Absinken des Fettgehaltes, um erst in den Herbstmonaten wieder anzusteigen.

Neuerdings erwähnt sei die eine Thatsache, dass, trotzdem das gesetzmässige Verhalten unverkennbar ist, auch hier gelegentlich doch einzelne Befunde vorkommen, welche der Regel widersprechen.

Die Frage, ob das Geschlecht einen wesentlichen Factor darstellt, muss auch für *Rana temporaria* verneint werden. Wohl hat es mitunter den Anschein, dass die Verfettung der Musculatur der Weibchen eine geringergradige ist, doch ist dieses Verhalten sicher kein völlig constantes, was schon daraus erhellt, dass die höchsten zur Beobachtung gelangten Grade der Verfettung bei Weibchen in gleicher Weise wie bei Männchen angetroffen wurden.

Vergleich zwischen *Rana esculenta* und *temporaria.*

Fettreicher erscheint *Rana esculenta,* wenn man die Dauer der Verfettung in Betracht zieht, indem bei *Rana esculenta* das Minimum auf eine kürzere Zeit sich vertheilt, ausserdem findet man selbst zu dieser Zeit bei einzelnen Exemplaren spurenweise Verfettung, während bei *temporaria* dieses Stadium länger dauert und sich zu dieser Zeit nirgends die Anwesenheit von Fett manifestirt. *Esculenta* weist innerhalb von 10 Monaten Fett in der Musculatur auf, und zwar vom August, resp. September bis Juni inclusive, während die Fettaufspeicherung bei *temporaria* sich von August, beziehungsweise September bis zum April oder Mai erstreckt. Bei *esculenta* erscheint bereits im Spätsommer die Fettmenge etwas beträchtlicher, um sich während des Winterschlafes mit einigen Schwankungen auf etwa mittlerer Höhe zu erhalten und erst in den Frühjahrsmonaten allmählig abzusinken, während bei *temporaria* die Fettaufspeicherung in der Musculatur im Spätsommer und Herbste langsamer erfolgt, sich während des Winters auf ziemlich gleicher Höhe hält, um dann mit Beginn des Frühjahres sehr rasch abzufallen.

Hervorgehoben werden muss die Thatsache, dass diesbezüglich eine Übereinstimmung mit der Zeit der Paarung und Laichung unverkennbar ist. Bei *temporaria* fällt die Paarungs- und Laich-

zeit in die zweite Märzhälfte, bei *esculenta* dagegen erst in den Mai, mitunter Juni, selbst Juli, welche Perioden mit dem Schwunde des Fettes in der Musculatur bestimmte Beziehungen aufweisen.

Dass diese Perioden nicht alljährlich genau auf denselben Monat fallen, sondern geringergradige Verschiebungen offenbar je nach den meteorologischen Verhältnissen darbieten, geht wohl aus dem einen Umstande hervor, dass sowohl bei *esculenta* wie *temporaria* im ersten Jahre im August bereits geringe Verfettung nachweisbar war, während sie im nächsten Jahre in diesem Monate noch fehlte.

Pelobates fuscus.

Der am stärksten verfettete Muskel ist der M. peroneus, dessen breiteste Fasern völlig fettfrei sind, während die Verfettung proportional der Abnahme des Faserquerschnittes zunimmt. Da im weitaus grössten Theile des Muskels die verschiedenen Fasernarten gleichmässig vertheilt sind, ist das Querschnittsbild ein ziemlich charakteristisches. Nur in dem in unmittelbarer Nähe des Knochens gelegenen Antheile ist die Verfettung eine anscheinend gleichmässigere, weil daselbst wenig breite Fasern anzutreffen sind.

Die grösste Ähnlichkeit mit dem Bilde des obgenannten Muskels besitzt der M. gastrocnemius Die Verfettung ist jedoch nicht in allen Theilen dieses Muskels die nämliche. In der Nähe der in der Mitte verlaufenden Sehne, an welche die Muskelfasern der beiden Partien herantreten, sind ähnliche Befunde anzutreffen, gleichmässig besonders im schmäleren Kopfe des Muskels. In der ziemlich central gelegenen Partie finden sich auch morphologisch abgegrenzte Fasergruppen, welche ausserordentlich geringe oder völlig fehlende Verfettung zeigen. So kann man an mehreren Stellen beobachten, dass unmittelbar neben stark verfetteten mittelbreiten Fasern sehr schmale Fasern liegen, welche gar keine Fettkörnchen in sich schliessen. Diese Befunde stellen sich aber doch als die selteneren dar und gerade in diesem Muskel tritt sonst die Beziehung der Stärke der Verfettung zur Fasergrösse deutlich hervor.

Der M. extensor cruris brevis reiht sich dann nach seinem Fettgehalte an. Zumeist aus schmalen und mittelbreiten Fasern bestehend, bietet er das Bild gleichmässiger Verfettung, die jedoch in den einzelnen Fasern nicht so hochgradig ist, wie in den beiden vorerwähnten Muskeln. Mehrfach finden sich auch daselbst schmale, ja schmalste Fasern, die völlig fettfrei sind, und zwar besonders deutlich in einer Lage unmittelbar am Knochen.

Ein recht verschiedenes Verhalten bietet der M. tibialis anticus, der bezüglich der Stärke der Verfettung nunmehr anzureihen wäre. Diese ist als eine mittelgradige zu bezeichnen, beträchtlich verschieden in den einzelnen Antheilen. In dem an Umfang geringeren, auf dem Querschnitte etwa dreieckig gestalteten Theile, welcher an den M. peroneus angrenzt und mit seinem spitzen Winkel dem Knochen zugewendet ist, finden sich daselbst zumeist schmale und mittelbreite Fasern mit gleichmässiger Verfettung. Prägnant heben sich von dieser die hellgelben fettfreien Fasern zumeist mittleren Kalibers ab, doch kommen daselbst auch mehrfach schmale Fasern vor, welche gar nicht verfettet sind, während unmittelbar daneben breitere stärker verfettete zur Beobachtung gelangen.

Am wenigsten Fett beherbergt der M. tibialis posticus, welcher in zwei Partien zerfällt, von denen die eine fast gänzlich fettfrei ist, während die andere geringe Fettmengen aufweist.

Die Verfettung der Musculatur bei *Pelobates fuscus* ist mitunter eine ganz colossale und wird zumeist durch mittelgrosse, bei manchen Exemplaren aber auch durch beträchtlich grössere Körnchen bedingt. Die Verfettung ist manchmal eine so hochgradige, dass der ganze Faserquerschnitt fast nur von Fettkörnchen erfüllt erscheint.

Soviel aus den wenigen untersuchten Exemplaren geschlossen werden kann, nimmt die Verfettung vom Monate März gegen den Monat Juni zu.

Trotz der ganz enormen Verfettung der Skelettmusculatur bleibt der Herzmuskel völlig frei von Fett; ganz vereinzelte Befunde einzelner geschwärzter Körnchen im Herzen vermögen diesen Befund wohl nicht zu alteriren.

Bombinator igneus.

Die Verfettung der einzelnen Muskeln bietet gerade bei *Bombinator igneus* sehr charakteristische Verhältnisse. Am stärksten verfettet ist der M. peroneus. Man kann denselben als total verfettet bezeichnen, denn, während bei den übrigen Thierspecies in diesem stets stark verfetteten Muskel die breitesten Fasern von der Verfettung freiblieben oder nur geringe Fettmengen enthalten, betheiligen sie sich hier in hohem Maasse, so dass ein nur relativ geringer quantitativer Unterschied zwischen den einzelnen Faserarten besteht.

Analog verhält sich auch der M. gastrocnemius, in welchem man vergebens nach einer fettfreien breiten Faser suchen wird. In einzelnen Fällen findet man in abnorm kleinen Fasern, welche zumeist der mittleren Sehne der beiden Muskelköpfe anliegen, jedoch nicht constant anzutreffen sind, gar keine Verfettung.

Der M. tibialis anticus stellt das gerade Gegentheil dieser beiden Muskeln auch bezüglich seiner Verfettung dar und muss als sehr fettarm bezeichnet werden. Die breiten Fasern desselben, welche bekanntlich nur die Dimensionen der mittelbreiten Fasern der vorerwähnten Muskeln darstellen, sind völlig frei von Fett, und nur solche noch schmäleren Kalibers zeigen schwache oder mittelstarke Verfettung. Bereits bei der Besprechung der Faserverhältnisse wurde auf eine Gruppe von Muskelfasern hingewiesen, die an

der Innenfläche des M. tibialis anticus liegen und durch diese Lagerung, sowie ihre Form charakterisirt sind. Diese schmalen Fasern zeigen keine Spur von Fettkörnchen.

Im M. tibialis posticus und M. flexor tarsi superior mit ihren zumeist mittelbreiten Fasern ist die Verfettung eine ziemlich gleichmässig vertheilte, mittelstarke.

Entsprechend der sehr hochgradigen Verfettung sind auch die Körnchen, die sich zumeist als kugelige Ringformen präsentiren, von bedeutender Grösse. Die kleineren Körnchen verhalten sich analog zu jenen anderer Thierarten.

Sehr stark ausgesprochen ist bei *Bombinator igneus* der Kerneinfluss, welcher bei allen Exemplaren in sehr auffälliger Weise anzutreffen ist.

Während bei *Rana esculenta* und *temporaria* der Einfluss der Jahreszeit ein recht scharf ausgesprochener ist, scheinen hier keinerlei Schwankungen höheren Grades im Fettgehalte zu bestehen. Wenn auch nicht Exemplare in sämmtlichen Monaten zur Untersuchung kamen, so genügt die Zahl der untersuchten Exemplare doch, um höhergradige Schwankungen in längeren Perioden ausschliessen zu können. Untersucht wurde in den Monaten Mai bis October des einen und vom März bis August des folgenden Jahres, innerhalb welches Zeitraumes wohl Schwankungen geringeren Grades vorkamen, die Verfettung aber nie unter mittlere Werthe herabsank.

Erwähnenswerth erscheint es, dass bei um die Mitte Juli getödteten Exemplaren, welche seit Beginn des Jahres ohne Nahrung geblieben waren, die Verfettung der Musculatur eine ausserordentlich hochgradige war. Nur ein Muskel, der M. tibialis anticus hob sich davon ab, indem derselbe sehr geringen Fettgehalt darbot.

Im Gegensatze zu der hochgradigen constanten Verfettung der Skelettmuskeln erwies sich das Herz fettfrei oder es waren höchstens ganz vereinzelte Fettkörnchen in den Herzmuskelfasern nachweisbar.

Fam. **BUFONIDAE.**

Gestalt und Aussehen der Körnchen, sowie deren Anordnung.

Die Körnchen schwanken sowohl bezüglich ihrer Grösse und Form, sowie auch ihrer Anordnung innerhalb der Faser mehr als anderwärts, z. B. beim Frosche. Als häufiges, wenn auch nicht ausschliesslich gesetzmässiges Vorkommen gilt es, dass die gleichmässig über den Querschnitt vertheilten Körnchen im umgekehrten Verhältnisse zum Faserdurchmesser an Grösse zunehmen. Dieselben erreichen mitunter eine sehr beträchtliche Grösse und stellen sich sowohl diesbezüglich, als auch hinsichtlich ihrer oft unregelmässigen Form so dar, als ob sie durch Zusammenfluss mehrerer entstanden wären. Mitunter scheint sogar die Körnchennatur ganz verwischt und es hat den Anschein, als ob sich amorphe, nicht in Körnchenform angeordnete Zwischensubstanz direct in Fett umgewandelt hätte. Diese Anschauung erhält auch durch andere Bilder noch eine Stütze, indem bei sonst nicht zerstörtem Querschnittsbilde klümpchenartige Fettanhäufungen von so beträchtlicher Grösse sich vorfinden, dass dieselben nur aus der Agglutination vieler Körnchen hätten hervorgehen können. Dass jedoch dieser Fall nicht eintreten kann, das beweisen jene Bilder, wo an irgend einer Stelle der Faser ein grosser, unregelmässig begrenzter Fettropfen liegt, der rings von einer hellen, anscheinend zerklüfteten Muskelsubstanzzone umgeben ist, während sonst in der Faser keine oder nur peripherwärts gelegene Fettkörnchen vorkommen. Das dürfte sich wohl mit Recht auf eine brüske Reagenswirkung beziehen lassen. Daneben freilich findet man Bilder, wo ein solches Fettklümpchen wohl vorhanden ist, der übrige Faserquerschnitt aber ganz gleichmässig dicht mit Fettkörnchen belegt ist und normales Aussehen darbietet.

Die Fettkörnchen stellen sich theils als ganz kleine Körnchen dar, erreichen jedoch auch sehr beträchtliche Grösse. Die mittelgrossen sind Ringformen, deren Centrum sich bei höherer Einstellung aufhellt, bei tieferer jedoch dunkel färbt. Die grossen Fetttropfen hellen sich wohl im Centrum etwas auf, übergehen aber nicht in Ringform. Während in den schmalen Fasern die grösseren Körnchen überwiegen, trifft man in breiten Fasern Körnchen verschiedener Grösse an, ohne dass dieselben etwa an die Nähe des Kernes gebunden wären. Den sogenannten »Kerneinfluss« habe ich bei sehr hochgradiger Verfettung nicht finden können. Am Längsschnitte erschien derselbe jedoch in der Weise angedeutet, dass die Körnchen, welche in langen Reihen angeordnet waren, in der Umgebung der Kerne grösser waren.

Bufo vulgaris.

Verhalten der einzelnen Muskeln bezüglich der Verfettung.

Als der am hochgradigsten verfettete Muskel präsentirt sich auch hier der M. peroneus. Wenngleich — wie bereits erwähnt — sämmtliche Faserarten in gleicher Weise vertreten sind, so erscheinen an der dem Knochen näher liegenden Partie die mittelbreiten Fasern gleichmässiger angeordnet, wodurch die Verfettung hier einen gleichmässigeren Charakter erhält. Im Allgemeinen gilt auch hier der Grundsatz, dass mit der Abnahme des Faserquerschnittes die Verfettung zunimmt. Diesbezüglich obwaltet indessen doch ein Unterschied, indem mehrfach in der letztgenannten Partie auch die Verfettung der mittelbreiten Fasern eine beträchtlich stärkere ist,

als in dem anderen Muskelantheile. Ein weiterer Unterschied besteht ferner darin, dass in dem ersten Antheile auch die breiten Fasern, wenn natürlich auch entsprechend schwächer, verfettet sind, indem sie reichlich kleine Fettkörnchen beherbergen, während in dem letztgenannten inmitten der sehr stark verfetteten mittelbreiten Fasern sich breite Fasern vorfinden, welche gar keine Fettkörnchen enthalten. Bei hochgradiger Verfettung kommt es daselbst auch vor, dass im ganzen Muskel die breiten Fasern frei blieben, dagegen finden sich wieder in der Nähe des Knochens, in dem gleichmässig verfetteten Theile auch schmale Muskelfasern, welche ganz frei von Fett sind. Es zeigt sich auf diese Weise ein grosser Polymorphismus der Verfettung, besonders bezüglich der breiten Fasern.

Diesem Muskel ähnelt auch bezüglich seiner Verfettung am meisten der M. tibialis posticus. In demselben finden sich auch enorm stark verfettete breite Fasern vor, während im Gegensatze hiezu einzelne schmale ganz frei von Fett sind. In manchen Fasern erreicht die Fettmenge einen so hohen Grad, dass sie sich als ein derber schwarzer Halbmond an die Peripherie gezogen hat oder sonst an einer oder auch mehreren Stellen angehäuft erscheint.

Diesen Muskeln zwar ähnlich bezüglich der Grösse des Fettgehaltes, von ihnen aber verschieden durch die Anordnung ist der M. extensor cruris brevis. Am stärksten und gleichmässigsten verfettet ist die centrale Partie, welche wohl aus verschieden kalibrigen Fasern besteht, die aber sämmtlich gleich starke und auch innerhalb der Faser gleich angeordnete Verfettung zeigen, welche daselbst von grösseren Fettkörnchen gebildet wird. Peripherwärts findet sich eine mehrfache Schichte schwach verfetteter mittelbreiter Fasern, während gegen den Knochen zu anscheinend regellos eingesprengt fettfreie mittelbreite, ja ganz schmale Fasern liegen.

Als der am wenigsten Fett enthaltende Muskel stellt sich der M. tibialis anticus dar. Derselbe setzt sich aus zwei Theilen zusammen, welche gleichfalls bezüglich ihrer Verfettung differiren Der gegen den M. peroneus externus zu gelegene Antheil ist der stärker verfettete, welcher weniger breite Fasern enthält als der andere. In dem dem Knochen zugekehrten, auf dem Querschnitte spitzwinkeligen Antheile desselben — jener Partie, welcher bereits bei Beschreibung der Froschmusculatur eine eigens charakterisirte Stellung zugesprochen wurde — ist die Verfettung noch etwas stärker und wiederum in Übereinstimmung mit anderwärts betonten Befunden sind auch hier breite und ganz schmale Fasern zu treffen, welche völlig fettfrei sind und sich dadurch umso schärfer abheben. In dem anderen Antheile ist die Musculatur wenig und gleichmässig verfettet, nur in dem am Knochen liegenden Theile ist die Verfettung wieder etwas höhergradig.

In dieser Weise bezüglich ihres Fettgehaltes scharf differenzirt sind die einzelnen Muskeln und Muskelabschnitte nur bei hochgradiger Verfettung; bei einem minderen Grade verschwinden die Unterschiede mehr weniger, wodurch der Muskelquerschnitt ein gleichmässigeres Aussehen erhält, doch sind dieselben bereits bei mittelgradiger Verfettung soweit ausgesprochen, dass die oberwähnten Verhältnisse zum Ausdrucke kommen. Diesbezüglich scheinen überhaupt mehrfache Schwankungen zu bestehen, indem sich der Grad der Verfettung, bei welchem der Unterschied zwischen den einzelnen Muskeln und Muskelantheilen deutlich zu Tage tritt, nicht genau bestimmen lässt.

Erwähnenswerth erscheint immerhin auch die eine Thatsache, dass bei schwächerer Verfettung, speciell im Musc. peroneus ein sehr verschiedener Grad von Verfettung besteht, und zwar anscheinend besonders beim Schwinden der Verfettung. Es finden sich da gleichkalibrirte Fasern verschiedensten Verfettungsgrades vor, welche auf dem Querschnittsbilde anscheinend ganz regellos vertheilt liegen. In vielen tritt der »Kerneinfluss« deutlich zu Tage, welcher hauptsächlich bei mittelstarker Verfettung ausgeprägt ist, und zwar scheinbar zur Zeit der Abnahme des Fettgehaltes.

Die Herzmusculatur ist entweder gänzlich frei von Fett oder enthält bei manchen Exemplaren geringe Fettmengen. Eine Beziehung zur Verfettung der Skelettmusculatur besteht nicht, wie die diesbezüglich in den Tabellen verzeichneten Befunde beweisen.

Verhalten zu verschiedenen Jahreszeiten.

Wenngleich die Untersuchung sich nicht auf alle Monate des Jahres erstreckte, sondern nur vom October des einen bis zum August des nächsten Jahres, so ist der Einfluss der Jahreszeit auf die Verfettung doch ein ganz unzweifelhafter, indem eine Periode sehr hochgradiger Verfettung mit einer solchen wechselt in welcher überhaupt nirgends in der untersuchten Musculatur eine irgendwie in Betracht kommende Menge von Fett nachweisbar erscheint.

Im Monate October ist der Fettgehalt der Musculatur von *Bufo vulgaris* ein mässiger, im weiteren Verlaufe der Wintermonate steigt derselbe wesentlich, um im Januar sein Maximum zu erreichen. Von da an nimmt er anscheinend etwas ab, ist jedoch auch nach dem Erwachen aus dem Winterschlafe ein beträchtlicher. In den nächstfolgenden Monaten Mai und Juni ist er wohl schon um Vieles geringer, um im Juli und August sein Minimum zu erreichen, zu welcher Zeit die im Winter so hochgradig verfettete Musculatur ganz frei von Fett ist oder höchstens ganz minimale Spuren von Fett aufweist.

Bufo calamita.

Die Verhältnisse bei *Bufo calamita* gestalten sich bezüglich der Verfettung der Muskelfasern und des Verhaltens der einzelnen Muskeln ganz analog wie bei *Bufo vulgaris*, während der zeitliche Ablauf der Verfettung ein etwas anderer ist.

Die Periode zwischen September und Januar ist durch einen hohen, in einigen wenigen Fällen sogar ganz colossalen Fettgehalt ausgezeichnet; auch nach dem Winterschlafe im April ist noch reichlich Fett in der Musculatur vorhanden. Bei einigen im Juli untersuchten Exemplaren liess sich der Fettgehalt nicht ganz genau bestimmen, da die Osmiumwirkung sich nur auf die Randpartien erstreckte, doch war Fett daselbst deutlich nachweisbar. Wenn deshalb auch der Grad der Verfettung nicht genau bestimmt werden kann, so ergibt sich doch aus diesem fragmentarischen Bilde immerhin die Thatsache, dass bei *Bufo calamita* Verfettung auch im Juli vorhanden war, zu welcher Zeit sie bei *B. vulgaris* gänzlich fehlte. Im Herzen fehlte zumeist Fett, welches, wenn es überhaupt nachweisbar war, nur in sehr geringer Menge auftrat.

Bufo variabilis.

Im Wesentlichen dieselben Verhältnisse bezüglich der Verfettung weist auch *Bufo variabilis* auf, soweit sich dieselbe auf die Vertheilung in den verschiedenen Muskelgruppen erstreckt. Ferner ist ersichtlich, dass die Verfettung zumeist sehr hohe Werthe erreichen kann, doch gelangten gelegentlich auch Exemplare zur Beobachtung, deren Musculatur von Fett fast ganz frei ist. Jedenfalls ist das letztgenannte Verhalten ein ausnahmsweises, da nur ein einziges aus dem Monate August stammendes Exemplar diesen Befund darbot.

Während sonst bei den bisher berichteten Befunden selbst bei hochgradiger Verfettung der Skelettmusculatur die Herzmusculatur frei von Fett war oder höchstens Spuren davon aufwies, ist bei *Bufo variabilis* der Fettgehalt des Herzens meist ein sehr hoher, und im Gegensatze zu den übrigen Untersuchungsresultaten muss das gelegentlich angetroffene Freibleiben der Herzmuskelfasern von Fett als ein exceptionelles angesehen werden.

Salamandra maculosa.

Die Verfettung der Musculatur von *Salamandra maculosa* ist eine geringe, indem die grössere Zahl der untersuchten Exemplare nur spurenweise Verfettung zeigt und auch die beobachteten Maxima mittlere Grade nicht überschreiten.

Wie bereits früher hervorgehoben, sind die Faserquerschnitte in ihren Dimensionen nicht so verschieden, wie etwa bei *Rana*. Entsprechend dem zumeist geltenden Gesetze, dass die Grösse des Faserquerschnittes und die Stärke der Verfettung zu einander im umgekehrten Verhältnisse stehen, war a priori zu erwarten, dass auch die Differenzen der Stärke der Verfettung dem zu Folge nicht so beträchtliche sein werden. Damit stimmen auch die thatsächlichen Befunde überein. Zu betonen ist ferner die Thatsache, dass das ebenerwähnte Gesetz bei *Salamandra maculosa* nur angedeutet erscheint, indem die Beziehungen zwischen Grösse des Faserquerschnittes und Verfettung keine constanten sind. Dies mag wohl auch damit zusammenhängen, dass Fasern, deren Querschnitt gleichmässig verfettet ist, zu den seltenen Befunden gehören, da die Fettkörnchen zumeist nur in der Nähe der grossen Kerne aufzufinden sind. Daselbst sind sie allerdings in grösserer Zahl vorhanden, wodurch bei *Salamandra* der »Kerneinfluss« sehr deutlich hervortritt. Auch bezüglich der Grösse und Lagerung der Körnchen bestehen die sonst verzeichneten Verhältnisse, indem in der unmittelbaren Nähe des Kernes die grössten Körnchen als Ringformen, weiter davon kleinere Vollkörnchen liegen. Der Umstand, dass die Verfettung von der Anwesenheit der Kerne abhängt, mag zum Theile dazu beitragen, dass die schmäleren Fasern, sobald sie am Querschnitte in einer Region getroffen sind, wo keine Kerne liegen, fettfrei erscheinen, während breitere Fasern, mit mehreren Kernen am Querschnitte, höheren Fettgehalt aufzuweisen haben. Befunde an Längsschnitten sprechen gleichfalls für die Möglichkeit dieser Deutung.

Dass darin aber andererseits nicht die ausschliessliche Erklärung gelegen sein kann, ergibt sich aus der weiteren Thatsache der ungleichen Vertheilung der Verfettung in den einzelnen Muskelpartien am Quer-

schnitte. Wie anderwärts wechseln am Querschnitte des Femur fettfreie, schwach und stark verfettete Partien ab; hier bin ich wegen der zahlreichen, am Femurquerschnitte getroffenen kleinen Muskeln nicht im Stande, die functionell zusammengehörigen Muskeln scharf zu trennen, welche Trennung allerdings auch anderwärts bei nur mittelgradiger Verfettung mitunter nicht möglich war, sondern erst bei hochgradiger Verfettung hervortrat, welche *Salamandra* aber nicht zu erreichen scheint.

In der nur in wenigen Fällen untersuchten Rückenmusculatur war auch bei gleichzeitiger deutlicher Verfettung in der Oberschenkelmusculatur höchstens sehr spärliches Fett vorhanden.

In der Herzmusculatur ist zumeist kein Fett nachweisbar; in einzelnen, in den Tabellen näher ersichtlichen Fällen waren daselbst geschwärzte Körnchen in mitunter selbst reichlicherer Anzahl vorhanden.

Der Einfluss der Jahreszeit macht sich bezüglich der Verfettung in gesetzmässiger Weise geltend.

Im Januar ist der Fettgehalt ein sehr geringer und bleibt es in fast gleicher Weise bis in den Monat Mai, allerdings macht sich dabei eine mässig steigende Tendenz bemerkbar. Vom Juni bis August nimmt der Fettgehalt deutlich zu, verbleibt im September auf fast ganz gleicher Höhe, während im December die Fettmenge schon auf die Hälfte gesunken ist.

Bei *Salamandra* ergibt sich somit eine Steigerung der Fettmenge während der Fressperiode und eine allmähliche Abnahme während des Winterschlafes.

Triton cristatus.

Die Musculatur von *Triton cristatus* ist durch einen grossen Gehalt an farblosen Körnchen ausgezeichnet; eine deutliche Verfettung der Muskelfasern ist, abgesehen von einigen ausnahmsweisen Befunden, jedoch niemals, weder in den Extremitäten noch in der Rückenmusculatur nachweisbar.

Auch im Herzmuskel ist niemals Verfettung anzutreffen.

Lacerta agilis.

Die Musculatur ist sehr reich an farblosen Körnchen, welche jedoch nur sehr selten spurenweise Schwarzfärbung aufweisen, so dass dieses Vorkommen als ein ganz ausnahmsweises zu bezeichnen ist. In ganz analoger Weise verhält sich auch der Herzmuskel.

Tropidonotus natrix.

Hand in Hand gehend mit dem mannigfaltigen Bilde, welches die Fasern bezüglich ihres Querschnittsbildes darbieten, gelangen die verschiedensten Grade der Verfettung in der Musculatur zur Beobachtung. Als am stärksten verfettete Partien kommen die oberflächlichen Muskellagen in Betracht, die sich von den tieferen scharf abheben. Als Regel gilt es wohl auch hier bei der grössten Zahl der Fasern, dass sich die Verfettung nach der Grösse der Faser richtet, doch kommen gerade diesbezüglich vielfache Abweichungen vor, welche dieses Princip mehrfach durchbrechen.

Bevor darauf weiter eingegangen werden soll, möge noch der Thatsache Erwähnung geschehen, dass sich in diesen Muskeln die grössten Fasern dadurch unterscheiden, dass sie unter der Einwirkung des Flemming'schen Säuregemisches einen ausgesprochen braunen Farbenton annehmen, welcher sich gegenüber den unmittelbar anliegenden hellgelben Fasern beträchtlich abhebt, auch ist ihr Querschnittsbild vollkommen structurlos und homogen, und in ihnen keinerlei Spur von Verfettung anzutreffen. Es sind dies jene Fasern, welche als »homogene« bezeichnet wurden.

An der Oberfläche zeigen häufig die ganz schmalen Fasern gar keine Verfettung, während in unmittelbarster Nähe davon selbst breitere Fasern stark verfettet sind. Fasern gleichen Kalibers zeigen in diesen Muskeln somit mehrfach verschiedenes Verhalten bezüglich der Verfettung. Auch bezüglich der Fettkörnchengrösse bestehen grosse Verschiedenheiten. Da breitere Fasern oft stärker verfettet sind als die schmalen, so findet es sich nicht selten, dass in den breiten Fasern grosse Fettkörnchen liegen, während die der schmalen Fasern bedeutend kleiner erscheinen.

Die tiefer gelegenen Muskeln sind weniger verfettet, manche davon weisen in ihren Fasern gar kein Fett auf. Auch bei diesen gilt die Beziehung der Faserquerschnittsgrösse zur Verfettung als ausnahmslose Regel; homogene Fasern finden sich in den tiefer gelegenen Muskelpartien überhaupt nicht vor.

Die Verfettung der Schwanzmusculatur entspricht in den peripheren Theilen der Musculatur vollkommen den Verhältnissen, wie sie in den oberflächlichsten Lagen der Rückenmusculatur angetroffen werden. Das diesbezüglich Angeführte kann ohne Weiteres auf die periphere Schwanzmusculatur übertragen werden. Die seitlich vom Processus spinosus und dem Wirbelkörper gelegenen Muskeln weisen entweder nur einen geringen Grad oder überhaupt gar keine Verfettung auf. Der an der Unterseite der Wirbelkörper beginnende, den M. retractor penis umschliessende M. transversus penis ist vollkommen fettfrei, ebenso wie in den Aftermuskeln selbst nie irgend eine Spur von Fett angetroffen wurde.

Die Querschnittsbilder der Musculatur bei *Tropidonotus* bieten so vielfache Verschiedenheiten, dass daraus ein ausserordentlich mannigfaltiges Bild sich ergibt, welches die Vielseitigkeit der Befunde unter allen beobachteten Querschnittsbildern am besten illustrirt. Die grosse Abwechslung der Verfettung kehrt bei den einzelnen Exemplaren mit nicht zu verkennender Regelmässigkeit wieder, welche so recht deutlich den Zusammenhang zwischen der Stärke und der Art der Verfettung der einzelnen Muskeln mit ihrer Function erweist.

Hervorgehoben sei nochmals, dass die Muskeln, welche den sexuellen Functionen dienen, während des ganzen Jahres frei von Fett sind.

Die Frage bezüglich des Einflusses der Jahreszeit auf den Grad der Verfettung vermag ich nicht im positiven Sinne zu beantworten. Der Fettgehalt der Musculatur von *Tropidonotus natrix* muss durchschnittlich als ein hoher bezeichnet werden. In einzelnen, wie ich wohl behaupten kann, ausnahmsweisen Fällen war der Fettgehalt ein ganz minimaler, und dieser Befund wurde auch zu einer Zeit angetroffen, wo mehrere andere Exemplare mittlere und hochgradige Verfettung darboten. Ursachen hiefür liessen sich aus dem übrigen Körperbefunde nicht auffinden. Dass einer der hierbei in Betracht kommenden Factoren in der Nahrungsentziehung zu suchen ist, beweist der Umstand, dass Exemplare, welche im Juli nach mehrmonatlicher Hungerperiode getödtet wurden, keine oder geringgradige Verfettung aufwiesen, im Gegensatze zu den gleichzeitig frisch eingefangenen Exemplaren. Die Befunde während und nach dem Winterschlafe, und zwar zu einer Zeit, wo es den betreffenden Thieren mit Rücksicht auf die Jahreszeit noch ganz unmöglich gewesen war, Nahrung zu sich zu nehmen, bieten grosse Verschiedenheiten dar. Wenn auch die Befunde sehr geringen Fettgehaltes während und nach dem Winterschlafe nicht vernachlässigt werden können, so beweisen die an Zahl überwiegenden gegentheiligen Befunde, dass im Winterschlafe ein Schwund des Fettes der Muskelfasern nicht nothwendigerweise stattfindet, sondern dass dies vielmehr nur ausnahmsweise unter nicht näher ermittelten Verhältnissen erfolgen kann.

Dass bei *Tropidonotus* sehr complicirte Verhältnisse vorliegen, geht ferner auch daraus hervor, dass nicht nur die beiden grossen Perioden des Winterschlafes und der Sommerthätigkeit in Betracht kommen, sondern dass in letzterer wiederum mehrere kürzere, drei bis vier Wochen dauernde Hungerperioden interferiren, welche durch die Häutung bedingt sind, die trotz ihrer physiologischen Bedeutung doch pathologischen Vorgängen im Organismus nahe kommt. Der Zeitpunkt derselben ist, wenn auch ein gesetzmässiger, so doch nicht bei allen Individuen zeitlich zusammenfallender, weshalb die Vermuthung wohl erlaubt ist, dass bei jenen Thieren, bei denen die letzte Häutung vor dem Winterschlafe in einen vorgerückten Termin fällt, denen es somit nicht mehr möglich ist, genügend reichliches Material aufzuspeichern, während des Winterschlafes der geringe Vorrath aufgebraucht wird, und so nach dem Winterschlafe der Fettgehalt der Musculatur ein beträchtlich geringerer ist als bei anderen, unter günstigeren äusseren Bedingungen in den Winterschlaf verfallenen Thieren.

Die Herzmusculatur verhielt sich bezüglich der Verfettung sehr verschieden. Befunde stark verfetteter Muskelfasern mit in Längsreihen angeordneten, sowie gruppenweise liegenden Fettkörnchen wechselten ohne bestimmte Gesetzmässigkeit mit solchen, wo die Fasern nur die normale Körnelung darboten.

Schlussfolgerungen.

Überblickt man die Befunde hinsichtlich der Verfettung der Musculatur am gesammten Thiermateriale, so muss man zunächst unterscheiden zwischen Thieren, deren Skelettmusculatur verfettet und jenen, welche keinerlei oder nur ganz spärliche Verfettung aufweisen. Zwischen diesen beiden Gruppen ergeben sich mannigfache Übergänge. Zur ersten Gruppe gehören folgende Thierarten: *Bombinator igneus, Pelobates fuscus, Bufo variabilis, Bufo vulgaris, Bufo calamita, Hyla arborea, Tropidonotus natrix, Rana esculenta, Rana temporaria, Salamandra maculosa.* Dabei sei auf die Reihenfolge, welche die mit einem höheren Fettgehalte ausgestatteten Thiere zuerst anführt, kein zu grosses Gewicht gelegt, da eventuell bei Untersuchungen, welche sich auf ein ganzes Jahr erstrecken würden, mancher Platzwechsel eintreten könnte.

In die Classe mit fast völlig fehlender Verfettung wären *Triton cristatus* und *Lacerta agilis* einzureihen.

Hinsichtlich der Verfettung des Herzmuskels ergibt sich keinerlei Übereinstimmung zwischen diesem und der Skelettmusculatur. Während sich wohl gelegentlich — wie aus den Schlusstabellen hervorgeht — bei den verschiedenen Species eine geringgradige Herzverfettung vorfinden kann, ist eine solche in höherem Maasse doch nur bei *Bufo variabilis, Tropidonotus natrix* und *Hyla arborea* anzutreffen.

Bei jenen Thieren, welche Verfettung der Musculatur aufweisen, besteht ein weiterer Unterschied darin, dass einige hievon im Kreislaufe des Jahres einen ziemlich constanten, nur individuellen Schwankungen unterworfenen Fettgehalt aufweisen, während andere Thiere in dieser Hinsicht typische, offenbar mit ihren biologischen Verhältnissen in Zusammenhang stehende gesetzmässige Schwankungen darbieten.

Zur ersteren Kategorie mit ziemlich constantem, nur individuellen Schwankungen unterworfenem Fettgehalte der Musculatur gehören: *Tropidonotus natrix, Bufo calamita,* eventuell *Bombinator igneus.*

Zur zweiten Kategorie mit deutlichen Jahresschwankungen zählen: *Bufo vulgaris, Rana esculenta* und *temporaria, Salamandra maculosa.*

Schwankungen innerhalb weiterer Grenzen begegnet man wohl auch noch bei *Pelobates fuscus* und *Hyla arborea,* doch wage ich diesbezüglich wegen zu geringer Anzahl der untersuchten Exemplare nicht zu entscheiden, ob es sich um individuelle oder um typische Jahresschwankungen handelt, wenngleich mir letztere mit Rücksicht auf Befunde in anderen Organen nicht unwahrscheinlich dünken.

Als ein gesetzmässiges Verhalten kann das angesehen werden, dass bei der Verfettung der Musculatur die schmalen Fasern am meisten hievon betroffen sind und dass die Intensität der Verfettung im umgekehrten Verhältnisse zur Fasergrösse steht. Trotz unzweifelhaften Bestehens dieses Gesetzes finden sich hievon mehrfache Abweichungen und Ausnahmen, welche bei jeder Thierspecies einen bestimmten Charakter aufweisen. Als eine äusserst bemerkenswerthe Erscheinung muss die angesehen werden, dass die Verfettung der Muskelfasern in inniger Beziehung zu den Kernen steht.

Gleich wie die Vertheilung der verschieden kalibrirten Fasern, sowie jene der protoplasmareichen und -armen Fasern in den einzelnen Muskeln eine typische und gesetzmässige ist, ist dies auch hinsichtlich des Auftretens der Verfettung der Fall. Ebenso wie aus der Anordnung der Fasern gewisse, besonders charakterisirte Muskeln im mikroskopischen Bilde erkannt werden können, ergibt sich dies — dazu allerdings in inniger Beziehung stehend — auch hinsichtlich der Verfettung.

Mit einer bei ähnlich organisirten Thieren, und zwar den Raniden, Hyliden, Bombinatoriden und Bufoniden, stets wiederkehrenden Regelmässigkeit zeigen die Muskeln des Unterschenkels hinsichtlich der Verfettung gesetzmässiges Verhalten. Als stark verfettete Muskeln sind zu nennen: M. gastrocnemius, M. peroneus, M. extensor cruris brevis und M. tibialis posticus, denen als schwächer verfettete der M. tibialis anticus und M. flexor tarsi brevis gegenüber stehen. Dass auch die stärker verfetteten Muskeln graduelle Unterschiede darbieten, geht schon aus dem früher Gesagten hervor.

Bemerkenswerth erscheint es, dass die hinsichtlich der Beugung und Streckung des Fussgelenkes antagonistisch wirkenden Muskeln sich auch hinsichtlich der Verfettung in der Weise verschieden verhalten, indem die der Beugung vorstehenden Muskeln, das ist der M. tibialis anticus und M. flexor tarsi brevis, schwächer verfettet erscheinen, als die Strecker, das sind M. gastrocnemius und M. peroneus. Allerdings bedürfte die Frage, ob antagonistische Muskeln bezüglich ihrer Verfettung gesetzmässig gegensätzlich sich verhalten, noch einer weiteren Untersuchung, welche wohl am zweckmässigsten in der Weise anzustellen wäre, dass man alle ein bestimmtes Gelenk bewegenden Muskeln speciell darauf hin untersucht.

Auf die Beziehungen der Verfettung der Musculatur zu den biologischen Vorgängen wird zum Schlusse beim Vergleiche der Fettschwankungen in den verschiedenen Organen noch näher eingegangen werden.

Geschlechtsorgane.

Wenn ich nunmehr ein kurzes Kapitel über die Geschlechtsorgane einschalte, trotzdem ich keinerlei mikroskopische Untersuchung dieser Organe angestellt habe, sondern nur makroskopisch gewonnene Daten verzeichnen kann, so geschieht dies deshalb, weil bereits aus den vorhergegangenen Kapiteln die wichtigen Beziehungen, ja die directe Abhängigkeit der Vorgänge in den betreffenden Organen mit den Geschlechtsorganen ersichtlich ist.

In mancher Hinsicht genügen zur Beantwortung der einschlägigen Fragen die makroskopischen Angaben, während andererseits ein Verständnis nur aus der Kenntnis der bekannten histologischen Befunde möglich ist, auf welche deshalb in gedrängter Kürze Rücksicht genommen werden soll. Auch wird auf die hier berichteten Befunde mehrfach in den Schlussbemerkungen Rücksicht zu nehmen sein.

Jene Angaben, welche sich beim Weibchen auf den Zustand des Eierstockes und seines Inhaltes beziehen, geben ohne Weiteres ein Bild der Thätigkeit des weiblichen Geschlechtsapparates und im gegenseitigen Vergleiche genügend Aufschluss, wann es sich zunächst um die Production und wann es sich bloss um die Aufspeicherung des Laiches handelt.

Weniger ausgeprägt sind die Vorgänge am Hoden, sobald man sich bloss auf eine makroskopische Betrachtung beschränkt. Gewisse Grössendifferenzen lassen sich zwar constatiren, ebenso wie Veränderungen in der Pigmentation seiner Oberfläche; zur Erklärung heranziehen können wir die Grössenunterschiede jedoch nur unter Berücksichtigung der uns diesbezüglich bekannten Thatsachen.

Den grossen Unterschied im Ablauf der Samenbereitung im Hoden, selbst bei einander sehr nahe stehenden Thierspecies, illustrirt Ploetz durch seine Studien über die Vorgänge im Hoden von *Rana esculenta* und *temporaria* zu verschiedenen Jahreszeiten. Seinen Angaben zu Folge hat *Rana temporaria* grosse Hoden, deren Grösse weiten Schwankungen unterliegt und die zeitlich gut getrennte Phasen der Bildung und Abstossung der Spermatozoen aufweisen, während *Rana esculenta* kleine Hoden hat, deren Grösse nur wenig schwankt und zu allen Jahreszeiten sämmtliche Phasen der Bildung und Abstossung der Spermatozoen, wenn auch in wechselnden Verhältnissen, zeigt.

Auf histologische Details soll nicht weiter eingegangen werden, da ich diesbezüglich über keine eigenen Untersuchungen verfüge und nicht die Vorgänge im Hoden in histologischer Beziehung, sondern nur ihre Wechselbeziehungen zum Gesammtorganismus erwähnen will.

Der cyclische Ablauf bei *Rana temporaria* spielt sich folgendermassen ab:

October—März: Gleichmässiges Verharren des Hodens auf der Stufe der vollen Formentwicklung der Spermatozoen. Mittlere Grösse des Hodens.

Mitte März—Mitte April: Ausscheidung der Spermatozoen. Hoden etwas kleiner.

Mai—Juni: Erstes Stadium der Spermatogenese. Hoden sehr klein.

Juni—August: Weitere Stadien der Spermatogenese, Bildung von Spermatiden mit ihren grossen Cysten, Glocken- und Schlüsselformen, grösstes Volumen im August.

September: Aufhören der Neubildung der Spermatocysten, die alten Cysten sind fast alle zu Samenständern entwickelt. Volumen des Hodens in Abnahme begriffen.

Auf diese Weise nimmt Ploetz einen Cyclus von einem Jahre an, von Mai bis Mai.

Anderer Anschauung ist Duval, der von einem 18-monatlichen Cyclus der Spermatogenese spricht, indem er der Anschauung ist, dass die vom September an in vermehrter Zahl auftretenden Spermatogonien, die das Material im nächsten Jahre liefern, aus bereits im Frühling erscheinenden Zellen entstehen. Diese noch nicht entschiedene Frage, wie lange vorher die September-Spermatogonien bereits gebildet worden sind, ist bezüglich des Einflusses auf den Gesammtorganismus jedenfalls von untergeordneter Bedeutung.

Der Hoden von *Rana temporaria* ist ferner ausgezeichnet durch einen grossen Pigmentreichthum, dessen Maximum nach Ploetz auf den Mai fällt. Die stärkere Pigmentirung kann zum Theile eine scheinbare sein, indem die Hodenoberfläche kleiner wird und die einzelnen Pigmentzellen dichter an einander rücken; allein es handelt sich bei der Zunahme der Pigmentirung nicht nur um ein stärkeres Zusammenrücken der Pigmentzellen, sondern auch um das Auftreten auf einem grösseren Theile der Hodenoberfläche.

Im Hoden von *Rana esculenta* finden sich, wenn auch in verschiedenem Zahlenverhältnis, in jedem Monate alle Stadien der Spermatogenese vor. In den Wintermonaten bis kurz vor der Paarung, die etwa von Mitte Mai bis Ende Juni stattfindet, nehmen die fertigen Samenständer den grössten Raum ein, im Juni und Juli trifft man dagegen die verschiedenen Stadien der Samenbildung, worauf dieselben im August und September abnehmen, bis wieder der Winterzustand eintritt. Der Hoden von *Rana esculenta* ist den Angaben von Ploetz zu Folge gänzlich pigmentlos.

Das Hodenvolumen von *Rana esculenta* auf ein Gramm Frosch berechnet, ist etwa drei bis viermal so klein wie bei *Rana temporaria*, was seine Erklärung zum Theile auch darin findet, dass der Hoden von *Rana temporaria* neben der Function der Bildung von Spermatozoen auch jene der Aufspeicherung hat, weshalb er grösser sein muss, als jener von *Rana esculenta*. Ploetz spricht im Anschlusse daran die Vermuthung aus, dass damit die länger dauernde, sich über mehrere Wochen erstreckende Begattungsperiode bei *Rana esculenta* im Gegensatze zu *Rana temporaria* im Zusammenhange steht.

Die Erklärung für dieses so verschiedene Verhalten sucht Ploetz in der verschiedenen geographischen Verbreitung der Thiere; *Rana temporaria* erstreckt sich bis zum Nordcap und steigt in der Schweiz bis über 2500 Meter, während *Rana esculenta* über den Polarkreis hinaus, sowie über 1500 Meter hoch nicht vorkommt, sich dagegen im Süden bis nach Nordafrika erstreckt. *Rana temporaria* findet sich somit in jenen Gegenden, wo der für die Begattung günstigen Sommerszeit der Winter gegenübersteht. Im Gebiete der *Rana esculenta* erscheint jedoch in den südlicheren Regionen die Sommerszeit ob ihrer Dürre der Fortpflanzung nicht günstig, während der feuchte Winter hiezu günstigere Verhältnisse bietet. Wegen dieser geographischen Verbreitung erscheine bei *Rana temporaria* ein bestimmter cyclischer, bei *Rana esculenta* ein ununterbrochener Ablauf der Bildung der Producte des Hodens nothwendig.

In wohl selbstverständlicher Übereinstimmung mit Ploetz hebe ich bestätigend hervor, dass auch ich bei *Rana esculenta* beträchtlich kleinere Hoden als bei *Temporaria* gefunden habe, welche nur innerhalb geringer Grenzen Schwankungen darbieten.

Was die Grössenschwankungen bei *Rana temporaria* betrifft, so stimmen auch in dieser Hinsicht meine Befunde im Wesentlichen mit jenen von Ploetz überein. Eine so präcise Grössenbestimmung, wie sie Ploetz vornahm, war mir versagt, indem ich auf Grund meiner Messungen nur grössere Unterschiede erfahren habe, da ich zumeist nur die zwei aufeinander senkrecht stehenden Längen- und Breitendurchmesser in Betracht ziehen konnte.

Am schärfsten ausgesprochen ist die Übereinstimmung bezüglich des Minimums im Frühjahre; nur in einer Hinsicht ergibt sich ein geringer Unterschied, indem in meiner Untersuchungsreihe das Minimum nicht auf die Monate Mai—Juni fällt, sondern, nachdem wohl im Mai ein beträchtlicher Grössenrückgang beobachtet wurde, auf die Monate Juni—Juli hinausgeschoben erscheint, worauf im August eine bedeutende Zunahme erfolgt. Die Septemberschwankung vermochte ich mangels entsprechenden Männchenmateriales

nicht zu untersuchen, dagegen vermag ich zu bestätigen, dass die von Ploetz in den Monaten October bis März beobachteten Mittelwerthe mit meinen Befunden übereinstimmen, wenngleich doch auch hervorgehoben werden muss, dass im Monate Januar eine sehr geringe Grösse angetroffen wurde.

Bezüglich der Pigmentation des Hodens bestehen allerdings beträchtliche Differenzen. Ploetz fand die grösste Pigmentmenge im Mai, während ich in eben diesem Monate pigmentlose oder nur wenig pigmentirte Hoden antraf; dagegen bot der Juni das Maximum und dürfte vielleicht das Zusammenfallen des Hodenminimums und der stärksten Pigmentation, wie es auch bei Ploetz zu finden ist, kein zufälliges sein. In den übrigen Monaten bestanden wohl Schwankungen, aber ohne irgendwie hervortretende Gesetzmässigkeit.

Wichtiger für den Gesammtstoffwechsel des Organismus erscheinen die Vorgänge im Eierstocke des Weibchens, woselbst eine sehr grosse Menge Nährmaterial zum Aufbaue der Geschlechtsproducte benöthigt wird.

Auch diesbezüglich scheint ein Unterschied zwischen *Rana esculenta* und *Rana temporaria* zu bestehen, ganz abgesehen davon, dass die Ausbildung des Laiches wegen der zu verschiedenen Zeiten fallenden Laichzeit zeitliche Verschiebungen erfährt. Bei meinem Untersuchungsmateriale fiel es mir bei *Rana esculenta* auf, dass mitunter in den Wintermonaten sehr wenig und sehr kleine Ovula in den Ovarien enthalten sind und dass das Wachsthum des Eierstockes mit gleichzeitiger Hypertrophie der Oviducte auf einen viel längeren Zeitraum sich vertheilt als bei *Rana temporaria*. Das mir zur Verfügung stehende Material genügt nicht, um etwa eine solche Behauptung in allgemeiner Form aufzustellen, macht dies indessen nicht unwahrscheinlich. Leider habe ich trotz eifriger Bemühungen diesbezüglich keine bestimmten, für meine Zwecke brauchbaren Literaturangaben gefunden. Ecker (50) hebt nur hervor, dass die Ovarien zur Brunstzeit eine ganz excessive Ausdehnung erreichen, ohne nähere Angaben beizufügen. Jedenfalls geht aus meinen Beobachtungen hervor, dass das neuerliche Wachsthum des Eierstockes unmittelbar nach dem Absetzen des Laiches beginnt und dass zu dieser Zeit das meiste Material zum Aufbau der Geschlechtsproducte benöthigt wird, während der Bedarf in den späteren Wochen ein geringerer ist. Hiebei fällt es ins Gewicht, dass dieser Stoffbedarf in den Beginn der Fressperiode fällt.

Deutlicher tritt dies bei *Rana temporaria* zutage, wo der seiner Vollendung entgegengehende Laich auch durch die dunklere Färbung gekennzeichnet ist. Das eigentliche Wachsthum des Laiches fällt in die Monate Mai, Juni, Juli, während derselbe nachher vorwaltend nur aufgespeichert bleibt.

Die Oviducte, welche nach dem Laichen äusserst dünn erscheinen, erreichten bereits im Monate November beträchtliche Dicke. Die in der Brunstzeit eintretende starke Hypertrophie der sonst dünnen Wandungen der Eileiter betrifft hauptsächlich die Drüsenschichte, welche fast die ganze Dicke der Eileiterwandung ausmacht. Die regressive Metamorphose der Eileiter nach der Laichzeit documentirt sich im Wesentlichen durch fettige Degeneration der Drüsenzellen.

Bombinator igneus, welcher überhaupt einen hohen Pigmentgehalt besitzt, hat auch constant sehr stark pigmentirte Hoden, wie auch die Grösse der Hoden, welche bezüglich ihrer Dimensionen noch hinter *Rana esculenta* zurückstehen, keinerlei wesentlichen Schwankungen unterworfen ist.

Pigmentirte Hoden finden sich noch bei *Bufo calamita*, *vulgaris* und *variabilis*, *Pelobates fuscus*, während jene von *Salamandra maculosa*, *Triton cristatus*, *Lacerta agilis* und *Tropidonotus natrix* zu jeder Zeit frei von Pigment sind. Im übrigen verweise ich bezüglich einiger Details, welche Grösse, Gestalt und Farbe der Hoden betreffen, auf die Schlusstabellen, wo diese Momente entsprechend Berücksichtigung gefunden haben. Bezüglich der Bufoniden möchte ich nur noch erwähnen, dass das bei denselben vorkommende Bidder'sche Organ bekanntermaassen Jahresschwankungen zeigt, indem es nach dem Winterschlafe welk und runzelig erscheint und gegen Ende des Sommers seinen grössten Umfang erreicht, so dass es dann dem Hoden an Grösse wenig nachsteht.

Ähnliche Untersuchungen, wie sie Ploetz bezüglich der Frösche vornahm, wären auch bezüglich der anderen Amphibien und Reptilien höchst wünschenswerth und hätten gerade mit Rücksicht auf allgemeinere Fragen nicht nur in morphologischer, sondern auch in biologischer Hinsicht wesentliches Interesse.

Noch eines Umstandes soll Erwähnung geschehen. Während für die Weibchen der übrigen untersuchten Thiere mit den entsprechenden jeder Species zukommenden Unterschieden dasselbe gilt wie für die Frösche, nimmt *Salamandra maculosa* insoferne eine Ausnahmsstellung ein, indem sie lebendige Junge gebiert. Bei ihr sowie bei Triton und den Urodelen und bei den Reptilien überhaupt ist die Befruchtung eine innere, während bei den Anuren die Befruchtung eine äussere ist. Die bei *Salamandra* zur Zeit der Paarung befruchteten Eier, beziehungsweise die aus denselben entwickelten Jungen, etwa 30—40 an der Zahl, werden erst im nächsten Jahre abgelegt. Die Ausbildung derselben ist jedoch, wie sich aus meinen Untersuchungen ergibt, bereits um die Jahreswende vollendet, wo sich schon die Jungen in den Oviducten vorfinden.

Über den Glykogengehalt der Organe, sowie dessen Beziehungen zur Verfettung und über den Stofftransport.

Über den Glykogen-Gehalt der Gewebe des vorliegenden Untersuchungsmateriales liegen derzeit meinerseits keine ausgedehnteren Untersuchungen vor; wenn ich dennoch hier ein Kapitel, welches sich vorwaltend auf das Glykogen der Leber und der Musculatur bezieht, einschalte, so geschieht dies, um die innigen, wenn auch noch nicht völlig geklärten und nicht genau gekannten Beziehungen zwischen Glykogen und Fett hervorzuheben und der Vermuthung Ausdruck zu geben, dass die Umwandlung von Glykogen in Fett eine viel grössere und bedeutungsvollere Rolle spiele, als bisher angenommen wurde, sowie endlich deshalb, um auf die grosse Lücke unserer Kenntnisse hinzuweisen, welche nur durch gleichzeitige chemische und mikroskopische Untersuchungen über das Fett und Glykogen bei Anbildung und beim Abbaue ausgefüllt werden kann; ausserdem möchte ich durch Wiedergabe mehrerer in der Literatur zerstreuter und, wie ich gleich hervorheben will, in mancher Hinsicht widerstreitender Angaben wenigstens eine beiläufige Skizzirung über die zeitlichen Verhältnisse des Glykogenansatzes und des Glykogenabbaues bei den Amphibien im Kreislaufe des Jahres geben.

Eine grössere Zahl von Hunger- und Fütterungsversuchen an Fröschen, welche ich zur Entscheidung einzelner obbezeichneter Fragen vorgenommen habe, berechtigen mich derzeit noch nicht zur Abgabe eines endgiltigen Urtheiles, und ich behalte mir vor, in einer späteren Publication auf diese Verhältnisse eingehend zurückzukommen.

Vorerst möchte ich über die bisher geläufigen Thatsachen hinsichtlich des Glykogengehaltes der Organe der Amphibien und Reptilien kurz berichten.

In folgenden Organen der Amphibien wurde Glykogen aufgefunden: vor Allem in der Leber und den Muskeln, mitunter im Herzmuskel, in den Gelenksknorpeln, den Geschlechtsorganen — Ovarien sowohl als Hoden — dem Nierenparenchym, der Musculatur des Duodenums, im Epithel der Zungenschleimdrüsen und in allerdings minimalsten Mengen in der Retina. Für unsere Fragen kommen vor Allem jene Organe in Betracht, wo Glykogen in grösserer Menge gebildet und aufgespeichert wird, und wo neben dem Vorkommen von Glykogen auch jenes von Fett nachgewiesen ist, um aus dem zeitlichen Auftreten, dem Neben- oder Nacheinander eventuelle Schlüsse ziehen zu können; als solche Organe und Gewebe sind die Leber, die Musculatur und bei manchen Thieren auch die Knorpeln in Betracht zu ziehen.

Erwägt man die für Glykogenbildung und -verbrauch wichtigen Momente, um a priori Vermuthungen bezüglich der Glykogenmenge bei den Amphibien zu verschiedenen Jahreszeiten aufstellen zu können, so ergeben sich als hiefür bedeutungsvolle Momente die Intensität des Stoffwechsels, welche durch das Alter und den Ernährungszustand beeinflusst wird, die Vorgänge im Geschlechtsapparate, Nahrungsaufnahme, sowie Beschaffenheit der zugeführten Nahrung, Höhe der Aussentemperatur, Körperbewegung und Intensität der Belichtung.

Während des Winterschlafes kommen zweierlei Momente in Betracht. Einestheils geringe Energie des Stoffwechsels, die niedrige Aussentemperatur und die, wenn auch nicht völlig aufgehobene, so doch

ausserordentlich reducirte Muskelaction unter Ausschluss jeglicher Lichteinwirkung; anderestheils eine mehrmonatliche Hungerperiode.

Demgemäss liesse sich annehmen, dass nach dem Winterschlafe das Glykogen zum Theile verbraucht sein dürfte; bei neuerlicher Nahrungsaufnahme wird im Frühjahre und Sommer gewiss Glykogen gebildet, mit Rücksicht auf den vorausgegangenen Hungerzustand des Thieres aber, ferner in Folge der höheren Aussentemperatur, der lebhaften Bewegung wieder verbraucht werden. Für das Männchen kommt in den Frühjahrsmonaten speciell noch die Begattung in Betracht, wobei es ja bei manchen Arten das Weibchen durch längere Zeit ununterbrochen umklammert hält. Zu berücksichtigen ist ferner, dass etwa nach dem Winterschlafe noch vorhandenes Glykogen zum Aufbaue der Geschlechtsproducte in den Geschlechtsorganen verwendet werden dürfte. Erst in den Herbstmonaten wird unter dem Einflusse der vorausgegangenen Fressperiode, der nunmehr kühleren Aussentemperatur und des dadurch minder angeregten Bewegungstriebes eine grössere Aufspeicherung von Glykogen Platz greifen können.

Mit dieser aprioristischen Annahme stimmen die thatsächlichen Befunde mehrerer Autoren bezüglich des Glykogens der Leber überein, von denen ich Luchsinger (51), Barfurth, v. Wittich (52), Langendorff und Moszeik nennen möchte Hervorgehoben sei der Befund Barfurth's, welcher im Mai und Juni 1885 in Bonn in der Leber zahlreicher abgelaichter Frösche und Kröten keine Spur von Glykogen fand. Diesen Verhältnissen steht nach den Angaben von Valentin, Aeby, Veit ein Analogon bei den Warmblütern zur Seite, und zwar bei den Murmelthieren während des Winterschlafes. Eine interessante Ergänzung hiezu, welche auf eine ganz verschiedene Intensität des Stoffwechsels zu verschiedenen Jahreszeiten auch bei jenen Warmblütern schliessen lässt, welche keinen Winterschlaf halten, bilden die Angaben von Gürber (53) und Kissel (54), welche bei gleicher Fütterung in der Kaninchenleber im Sommer weniger Glykogen als im Winter fanden.

Auch der Gehalt der Musculatur an Glykogen ist während des Jahres ein verschiedener; freilich gestalten sich die Verhältnisse complicirter als in der Leber, da wie Nasse (55) constatirte, der Gehalt der verschiedenen Muskelgruppen an Glykogen, ebenso wie der Verbrauch von Kohlehydraten bei der Thätigkeit ein verschiedener sei. Hinweisen möchte ich bei dieser Gelegenheit, dass — wovon ja bereits ausführlich die Rede war — auch der Fettgehalt verschiedener Muskelgruppen schwankt und diesbezüglich ein Analogon zur Glykogenmenge darstellt, welches dadurch noch an Interesse gewinnt, dass nicht alle Muskelfasern Glykogen enthalten, indem unmittelbar neben einander liegende Fasern sich ganz verschieden bezüglich des Glykogengehaltes verhalten können.

Eben dieses Vorkommen gilt bekanntlich auch bezüglich der Verfettung. Auch die Beziehungen zwischen der Farbe des Muskels und seinem Glykogengehalte gehören in das Gebiet ungelöster Fragen. Barfurth ist der Anschauung, dass der Glykogengehalt des Muskels von dessen Farbe unabhängig sei, oder, falls eine Beziehung bestehe, müssen die weissen Muskeln mehr Glykogen enthalten als die rothen. Als ein für weitere Untersuchungen sehr geeignetes Object aus der Classe der Amphibien möchte ich *Hyla arborea* halten, wo der Farbenunterschied ein ausserordentlich deutlicher ist.

In der Musculatur der Frösche und der Eidechsen fand Barfurth immer mehr weniger Glykogen. Im Mai, sowie Juni 1885 konnte er jedoch in der Musculatur zahlreicher abgelaichter und nicht abgelaichter Frösche und Kröten kein Glykogen nachweisen. Einige Exemplare von *Rana esculenta* besassen Anfangs December bei sehr hohem Fettgehalte der Leber wenig Glykogen in den Muskeln der vorderen und hinteren Extremitäten und des Rückens, während alle anderen Organe glykogenfrei waren.

Auch v. Wittich berichtet, dass Winterfrösche kein oder höchstens nur Spuren von Muskelglykogen enthalten, wie auch Luchsinger hervorhebt, dass das Glykogen im Winter schon nach wenigen Wochen wenn nicht ganz, so doch bis auf äusserst geringe Spuren schwinde, während im Sommer der Schwund ein noch beträchtlich rascherer sei. Der Herzmuskel enthält nach Barfurth kein Glykogen.

Gegenüber den Angaben Luchsinger's kommt Aldehoff (56) zu anderen, ja entgegengesetzten Schlüssen. Dieselben gipfeln in Kürze darin, dass der Bestand des Muskelglykogens von Sommer- und Winterfröschen bei Nahrungsentziehung nur innerhalb gewisser Grenzen schwanke, während das Leber-

glykogen der Sommerfrösche weit rascher schwinde, als das der Winterfrösche, bei denen sich selbst nach zweimonatlicher Carenz noch grosse Mengen davon vorfanden. Hier möge es auch gestattet sein, auf die Untersuchungen von Colla hinzuweisen, welcher bei Infection mit Tetanus-, Diphterie-, Milzbrand-, Pneumococcen-Culturen eine Abnahme des Glykogenbestandes constatirte, wobei das Muskelglykogen sich dem Leberglykogen gegenüber als beständiger und resistenter erwies.

Erwähnen möchte ich noch einen Befund Barfurth's, welcher im Knorpel des Frosches Glykogen nachwies. Diesen Befund möchte ich wiederum betonen, weil ich auch im Knorpel Verfettung gefunden habe, und mir dieser Befund für die Beurtheilung der Beziehungen zwischen Glykogen und Fett berücksichtigenswerth erscheint. Hiefür ist auch ein weiterer von F. Marchand (57) beim Rindsembryo erhobener Befund von Interesse, welcher constatiren konnte, dass das Glykogen in der Nähe der Gelenksflächen spärlich, in der Nähe der Verknöcherungsgrenze jedoch sehr reichlich gefunden werde. Auch dieser Befund bildet ein Analogon zu der Verfettung, indem im Knorpel der Röhrenknochen die Verfettung an den Knorpelknochengrenzen am ausgeprägtesten ist.

Die spärlichen Angaben, welche ich bezüglich des Gehaltes an Glykogen in der Leber und der Musculatur der Amphibien und Reptilien zu verschiedenen Jahreszeiten in der Literatur gefunden habe, gestatten mir nicht eine directe vergleichende Gegenüberstellung der Glykogen- und Fettmenge in den verschiedenen Abschnitten des Jahres, welche allerdings unter keinen Umständen einen directen Vergleich zulassen würde, da ja verschiedene geographische Lage und die in jedem Jahre geänderten meteorologischen Verhältnisse von grossem Einflusse sind. Eine solche vergleichende Studie müsste demgemäss unter entsprechender Berücksichtigung dieser Factoren vorgenommen werden.

In dieser Fassung hatte ich meine diesbezüglichen Anschauungen bereits zu Papier gebracht, zu einer Zeit, bevor ich von der neuesten, gerade in dieser Hinsicht hochbedeutsamen Arbeit Pflüger's (58) Kenntnis erhalten hatte. Da ich im weiteren Verlaufe noch darauf werde zurückkommen müssen, möchte ich hier unter Anführung der den Frosch betreffenden Angaben nachdrücklichst darauf hinweisen, und eben, um zu zeigen, wie sich diese Anschauungen hinsichtlich der Beziehungen zwischen Glykogen und Fett aus dem Vergleiche des Fettgehaltes und der biologischen Verhältnisse ergeben, meine frühere Fassung der Darstellung nicht ändern.

Pflüger fand bei frischgefangenen Fröschen *(Rana fusca)*, welche noch am 11. März im Winterschlafe sich befanden, auf 100 Gramm lebendiger Frösche 0·992 Gramm Glykogen. Pflüger bemerkt hiezu noch, dass der hohe Glykogengehalt der untersuchten Thiere, die ungefähr $^1/_2$ Jahr lang keine Nahrung mehr zu sich genommen hatten, natürlich theilweise seine Erklärung in dem Winterschlafe finde, der ein starkes Sinken des Stoffwechsels bedinge. Da derselbe jedoch nicht ganz zum Stillstande komme, müsse geschlossen werden, dass der Glykogenbestand der Thiere im Herbste vor dem Winterschlafe ein beträchtlich höherer sein wird.

Bei Esculenten, welche keinen Winterschlaf durchgemacht hatten, war die Glykogenmenge etwas geringer, indem sie 0·65 Gramm auf 100 Gramm Frosch betrug. Eine weitere Thatsache, die diesbezüglich auch ein Analogon im Verhalten des Fettes findet, ist die, dass das Geschlecht keinen Einfluss auf den Glykogengehalt des Körpers ausübt.

Vergleichende Untersuchungen zwischen Glykogen und Fett zu verschiedenen Jahreszeiten waren umso wünschenswerther, da die Beziehungen zwischen den Eiweisssubstanzen, dem Fette und Glykogen, welche anscheinend unter verschiedenen Verhältnissen in einander übergehen können, vielfach verschlungene sind. Durch die so mannigfachen Beziehungen gestaltet sich auch das Studium dieser Vorgänge ausserordentlich schwierig und complicirt; hiefür dürften vor Allem Fütterungs- und Hungerversuche, wie sie ja auch die Natur in oft so klassischer Weise durchführt, als sehr geeignetes Untersuchungsmaterial in Betracht kommen.

Bezüglich des Frosches wies Moszeik nach, dass bei ausschliesslicher Eiweissnahrung in der Leber kein Glykogenansatz erfolge, während derselbe in unmittelbarem Zusammenhange mit der Kohlehydratzufuhr stehe und sein Maximum bei gleichzeitiger Fütterung mit Eiweiss und Kohlehydraten erreiche.

Das im Winterschlafe in der Leber des Frosches vorhandene Glykogen konnte der Meinung von Külz zufolge entweder ein aus Eiweiss oder Fett neugebildetes sein, oder den Rest des ursprünglich aufgespeicherten darstellen. Diese erstere Anschauung möchte ich wegen ihrer principiellen Bedeutung besonders hervorheben, wenngleich Külz und in Übereinstimmung mit ihm Barfurth für die zweite Annahme sich aussprechen.

Es findet sich hier ein directer Hinweis auf die eventuell im Froschkörper sich vollziehende Umwandlung des Eiweisses oder des Fettes in Glykogen, wenn auch nur in hypothetischer Form.

Hinsichtlich der Frage der Beziehungen zwischen Glykogen und Fett haben die letzten Jahre mehrfache Aufklärung gebracht. Bezüglich der Entstehung des Glykogens aus Fett sei zunächst auf die Arbeiten von Sabrazès (59), Couvreur (60) und Chauveau (61) verwiesen. Ersterer beobachtete diese Umwandlung in einer Geschwulst, letzterer fand, dass während der Zeit, in welcher die Seidenraupe zu fressen aufhört und sich zur Verpuppung vorbereitet, eine Steigerung des Glykogengehaltes mit entsprechender Verminderung des Fettgehaltes einhergehe, woraus Couvreur auf eine Umwandlung von Fett in Glykogen schliesst. Chauveau untersuchte am winterschlafenden Murmelthiere, das bei dauernder Abnahme des Körperfettes einen unveränderten Bestand an Glykogen aufwies, aus welchem Befunde Chauveau die gleiche Schlussfolgerung ableitete.

Andererseits besteht jedoch auch die Möglichket der Bildung von Fett aus Glykogen. Pflüger (62) bemerkte hierüber, dass in den letzten Decennien die von Liebig geahnte und von Voit so lange bekämpfte Thatsache sichergestellt wurde, dass Fett im lebendigen Thiere aus Kohlehydrat entstehe, wobei er hinzufügt, dass »über den Übergang von Kohlehydraten in Fett unter den Gelehrten kein Zweifel mehr bestehe«. Als ein in der Thierwelt bekanntes Beispiel führt Pflüger die Wachserzeugung der Bienen aus Honig an und gibt für die Umbildung der Kohlehydrate in Fett als erste Ursache eine Reduction, u. zw. eine tiefgreifende Reduction an, bevor es zur weiteren Synthese kommen könne. Hinsichtlich des Fettes der Leber ist allerdings Paton (63) der Ansicht, dass es zum Leberglykogen in keinen Beziehungen stehe, sondern vielmehr aus dem Fettgewebe stamme; auch sei die daselbst vorhandene Fettmenge der Menge des Glykogenes nicht proportional.

Die Neubildung von Fett aus Eiweiss, eine durch längere Zeit wohl vermuthete, wenn auch nicht erwiesene Thatsache, suchte Osvaldo Polimanti (64) zu begründen; Kaufmann (65) gelangte ebenfalls zu dem Schlusse, dass aus Eiweiss Fett entstehen könne, das im Körper zur Anlagerung komme. Gegenüber der Behauptung Polimanti's führt Pflüger unter Hervorhebung der seiner Arbeit anhaftenden Ungenauigkeiten aus, dass hinsichtlich der von Polimanti bei Fröschen behaupteten Fettbildung aus Eiweiss, der in den Winterfröschen vorhandene Vorrath an Glykogen ausreiche und hebt die diesbezüglich wichtige Thatsache hervor, dass, selbst wenn die in den Fröschen nachweisbare Glykogenmenge zur Erklärung der Neubildung des Fettes nicht hinreichen würde, daran gedacht werden müsste, dass der thierische Organismus Glykoside enthalte, durch deren Spaltung ein weiterer Vorrath von Kohlehydraten zur Verfügung stehe. »Und dieser Vorrath ist«, wie Pflüger wörtlich sagt, »nach den neueren Erfahrungen noch viel grösser, als man früher geahnt hat«. Diese Vermuthung dürfte bei weiteren Forschungen in dieser Richtung wohl vielfache Thatsachen erklären und unserem Verständnisse näher bringen.

Mit diesem kurzen Hinweise will ich es genügen lassen und auch keinerlei weitere Schlüsse bezüglich meines Untersuchungsmateriales in Form von Vermuthungen daraus ziehen. Eines aber geht daraus wohl hervor, d. i. die Nothwendigkeit, solche Untersuchungen bei den Amphibien während des Kreislaufes des Jahres vorzunehmen, welche allein die für dieselben obwaltenden Verhältnisse feststellen können, dabei aber auch dazu beitragen müssen, solch wichtige allgemeine Fragen zu klären.

Diese Processe haben für den Organismus noch insoferne eine sehr hohe Bedeutung, als sie es ermöglichen würden, dass während der Hungerzeit der Stofftransport aus einem Organe in das andere erfolge.

Da die vorliegenden Untersuchungen sich vorwaltend auf das Verhalten des Fettes beziehen, so sei neuerlich ausdrücklich hervorgehoben, dass keinerlei Anzeichen hiefür vorliegen, dass es sich bei den

Amphibien und Reptilien um eine directe, bloss mechanisch erfolgende »Fettwanderung« handle, wie Georg Rosenfeld (66) eine solche beim Hunde nachgewiesen hat. Wie betont, erfolgt der Transport des Fettes in assimilirter Form, oder es handelt sich um einen Transport von Substanzen, aus denen in anderen Organen Fett gebildet werden kann.

Dieser Gedanke des Stofftransportes ist keineswegs ein neuer, und es erscheint in der That sehr naheliegend, dass die Musculatur, welche während des Winterschlafes nicht oder nur in minimalster Weise in Anspruch genommen wird, das in ihr enthaltene Nährmaterial abgibt, damit es, wie u. A. Gaule und Altmann vermuthen, der Leber oder auf dem Wege durch die Leber den Geschlechtsorganen zugeführt werde. Es soll später erörtert werden, inwieweit die vorliegenden Untersuchungen hiefür eine Stütze erbringen.

Festhaltend an der Vermuthung, dass es sich um einen Stofftransport im obgedachten Sinne handle, erhebt sich zunächst die Frage, auf welchem Wege derselbe erfolge. Dass das Blut, eventuell die Lymphe hiebei eine Rolle spielen, erscheint wohl als die nächstliegende Annahme, die wiederum nur durch chemische Untersuchungen des Blutserums und mikrochemische Untersuchung der Blutkörperchen gestützt oder widerlegt werden könnte. Soweit ich orientirt bin, haben bisher bei Fröschen Untersuchungen des Blutserums und der Blutkörperchen auf Glykogen, welche hiefür wohl in erster Linie in Betracht kommen, ein durchaus negatives Resultat ergeben. Dies muss natürlich umsomehr Veranlassung zu weiteren ausgedehnten Untersuchungen geben, von denen wohl insbesondere die auf die Blutkörperchen sich beziehenden reiche wissenschaftliche Ausbeute versprechen dürften. Ich bin hiebei durch die von Rollett (67) beim Menschen beschriebene »Mauserung der Blutkörperchen« präoccupirt, von der als Vermuthung wohl unanfechtbaren Anschauung ausgehend, dass ähnliche Veränderungen im Stoffwechsel der Amphibien in viel höherem Maasse sich geltend machen werden; überdies hat Leonard Veränderungen der Blutkörperchen in verschiedenen Monaten nachgewiesen. Ich selbst habe speciell bei allen meinen Präparaten der Muskeln, des Knochenmarkes und der Leber darauf geachtet, ob ich irgendwo im Blute durch Osmium geschwärzte Einschlüsse finde, hatte aber nie einen positiven Befund zu verzeichnen.

Als weiterer wichtiger Factor kommen hiefür wohl sicherlich die Pigmentzellen in Betracht, die bekanntermassen mit dem Zerfalle der rothen Blutkörperchen in innigster Beziehung stehen. Jedenfalls kommt denselben aber noch eine viel weitergehende Bedeutung zu, die wohl schon aus der einen Thatsache hervorgeht, dass dieselben in den verschiedenen Organen in so wechselnder Menge vorkommen. Erinnern will ich nochmals an die Befunde Eberth's, die ich auf Grund eigener Erfahrung nicht nur hinsichtlich der Leber, sondern auch anderer Organe bestätigen kann. Bemerkt sei an dieser Stelle, dass meine diesbezüglichen Beobachtungen mehrfache Lücken aufweisen, indem sich dieselben nur als gelegentliche Nebenbeobachtungen darstellen, die überall dort gänzlich weggelassen wurden, wo die Beschaffenheit der Präparate eine einwandsfreie Beobachtung nicht gestattete.

Immerhin finden sich — wie aus dem Vorhergegangenen sich ergibt — hinsichtlich ihrer Menge mehrfache Beobachtungen an verschiedenen Organen vor, welche deutliche Schwankungen der Menge der Pigmentzellen zeigen, die zumeist in umgekehrtem Verhältnisse zur Fettmenge stehen und dementsprechend auch in den einzelnen Organen Verschiedenheiten aufweisen. Experimentelle Erfahrungen, welche Löwit gewonnen hat, stimmen hiemit vollkommen überein.

Die innigen Beziehungen der Pigmentzellen zu den Blutkörperchen und damit indirect zum Transporte von Nährstoffen erfahren auch durch die Lagerung der Pigmentzellen an den Gefässen eine weitere Stütze, welche Beziehungen insbesondere in der Leber geradezu sinnfällige sind. Alice Leonard hebt diesbezüglich hervor, dass sich in den in der Leber befindlichen Pigmentzellenhaufen, welche den in der Milz vorhandenen, von Gaule beschriebenen Pigmentzellengruppen ganz ähnlich gebaut sind, stets Blutgefässe finden, deren Vorhandensein auch ich in der Überzahl der Beobachtungen bestätigen konnte. Auch Alice Leonard ist der Anschauung, dass diesen »in ziemlich regelmässigen Abständen über die Leber vertheilten Blutgefässen eine gewisse ausgezeichnete Stellung in dem Gefässnetze der Leber zukomme«. Diese

nahen Beziehungen der Pigmentzellen hebt ausdrücklich auch Biedermann (68) hervor, der auch die für den vorliegenden Gegenstand bedeutsame Thatsache betont, dass, wie bereits Lothar Melzer (69) beobachtet hat, bei Temporarien im Herbst und Winter die Empfindlichkeit gegen Licht eine grössere ist.

In noch klarerer Weise werden die Beziehungen der Pigmentzellen zu den Blutgefässen durch — wenn der Ausdruck gestattet ist — eine Abart derselben beleuchtet, durch die von Kupffer beschriebenen »Sternzellen«. Als solche bezeichnete Kupffer zellige Gebilde, welche theils zu dem Capillarsysteme, theils zu den secernirenden Zellen der Leber in enger Beziehung stehen. Eberth hat in diesen Sternzellen eine Ansammlung von braunem und schwarzem Pigmente gesehen, das wenigstens theilweise daselbst angesammelt wird. Diese Beobachtung wurde, ebenso wie eine Verbindung mit den secernirenden Zellen von Löwit bestätigt, während v. Platen (70) bei fettiger Degeneration und bei Fetteinlagerung in der Leber (nach Ölfütterung) Fetttropfen innerhalb der Sternzellen nachweisen konnte (Fettsternzellen). Er war es auch gewesen, welcher dieselben zur Ausscheidung gewisser im Blute vorhandener Substanzen in Beziehung brachte, welche Anschauung auch von Asch (71) vertreten wurde. Dieser hat die Sternzellen mit der Verarbeitung der Abfallsproducte des Blutes und des frei gewordenen Blutfarbstoffes ebenfalls in Beziehung gebracht, da sie besonders wegen ihrer unmittelbaren Lage in der Nähe des Gefässsystemes befähigt erscheinen, solches Material aufzunehmen. Löwit weist diesen Zellen überdies beim Transporte des beim Zugrundegehen der Blutkörperchen gebildeten Gallenfarbstoffes eine wesentliche Rolle zu. In Milz und Knochenmark fand Löwit keine ähnlichen Gebilde, will deswegen aber deren Abwesenheit nicht behaupten.

Das zwar nicht gleichzeitige aber doch gesetzmässig nach einander sich einstellende vermehrte Auftreten der Pigmentzellen in Milz, Leber und Knochenmark ist für die oben ausgesprochene Anschauung von gewiss bestätigender Bedeutung. Auffallend war es mir, dass die Pigmentzellen im Knochenmarke mancher Amphibien und Reptilien vollständig fehlten und nie nachzuweisen waren. Es wird darauf Bedacht zu nehmen sein, ob diesbezüglich bei späteren Untersuchungen irgend welche andere abweichende Beobachtungen sich ergeben werden. Hervorheben möchte ich noch den verschiedenen Pigmentzellengehalt der Musculatur bei einzelnen Arten der Amphibien, ebenso wie die allerdings von mir nicht genügend beachtete Thatsache der zu verschiedenen Zeiten verschieden starken Pigmentirung des Herzmuskels.

Für die Beantwortung der Frage bezüglich der Betheiligung der Pigmentzellen am Stofftransporte erscheint es von Wichtigkeit, ob die Pigmentzellen in allen Organen eine gleichmässige Veränderung, Vermehrung oder Verminderung durchmachen oder nicht. Nach den Angaben Löwit's ist dies bezüglich der Milz, der Leber und des Knochenmarkes nicht der Fall; mindestens ebenso wichtig ist das diesbezügliche Verhalten von Musculatur, Leber und Knochenmark. Meine Studien enthalten darüber keine genauen Angaben, da ich ursprünglich der Anschauung war, dass genauere Angaben in dieser Richtung nicht von Bedeutung seien; so muss ich mich denn unter unumwundenem Eingeständniss der Unzulänglichkeit meiner Angaben darauf beschränken, ganz allgemein gehaltene Angaben zu machen.

Hebe ich nebst den bereits erwähnten Thatsachen noch die eine hervor, dass die Pigmentzellen vorwaltend in jenen Organen in grösserer Menge vorkommen, welche von einem eventuellen Stofftransporte aus anderen Organen einen Nutzen ziehen, so ergibt sich daraus zum Mindesten die Wahrscheinlichkeit, dass die Pigmentzellen zu diesem so wichtigen biologischen Vorgange in enger Beziehung stehen, indem sie die auf dem Wege der Blutbahn durch die Blutkörperchen transportirten Nährstoffe mit den Blutkörperchenresten aufnehmen, um sie in entsprechend verarbeiteter Form den betreffenden Organen zur weiteren Verwendung zu übermitteln.

Beweisen kann ich diesen Ausspruch zwar nicht, aber ich glaube, im Vorhergehenden meine Vermuthung entsprechend begründet zu haben, um dadurch auf Grund eingehender Untersuchungen eine Bestätigung oder Widerlegung wünschenswerth erscheinen zu lassen.

Aus dem Gesagten geht somit hervor, dass ein eventueller Stofftransport auf dem Wege der Blutbahn erfolgen dürfte, wobei sowohl gelöste Nährstoffe im Blutserum, sowie corpusculäre Stoffelemente in den

Blutzellen fortgeschafft werden können. Abgesehen davon, dass eventuell durch Emigration und Diapedese ein Austritt derselben aus den Gefässen und ein Übertritt in die Gewebe erfolgen kann, erscheint es höchst wahrscheinlich, dass ein Theil der Blutkörperchen zu Grunde geht und von den Pigmentzellen aufgenommen, verarbeitet und dem umgebenden Gewebe zugeführt wird. In der Leber speciell kommen hiefür noch die »Sternzellen« in Betracht.

Noch einer weiteren Beobachtung sei Erwähnung gethan, welche mit den Vorgängen des Stofftransportes innerhalb der Zelle in Beziehung stehen dürfte. Es ist dies die Betheiligung der Zellkerne. Hinweisen will ich hier auf die oft citirten Befunde von Stolnikow und Leonard, welche in der Froschleber direct den Übertritt von Karyozoen aus dem Zellkerne in das Zellprotoplasma bei gleichzeitigem Zugrundegehen, beziehungsweise Neubildung des Kernes beschrieben haben, und damit die directe Betheiligung der Leberzellenkerne an dem Stoffumsatze der Zelle erwiesen hatten. Auch bei der Verfettung der Leberzellen, sowie der Muskelfasern und der Knorpelzellen sind die Beziehungen zu den Kernen unverkennbare.

Diese Bilder stimmen vollkommen mit jenen überein, welche Verworn (72) hinsichtlich der Beziehungen zwischen Zellkern und Zellprotoplasma beschrieben hat.

Bei den Leberzellen ist ferner noch die Beziehung zu den Blutcapillaren zu erwähnen, indem die Fettkörnchen nicht nur beständig in der Nähe des Kernes gelegen sind, sondern an dieser Zellseite auch beständig vom Blute bespült sind. Auf diese in der Zelle selbst sich abspielenden Vorgänge wollte ich noch vom Gesichtspunkte der eventuellen Betheiligung bei der Stoffwanderung hingewiesen haben.

Schwankungen im Fettgehalte der fettführenden Organe.

Nachdem nun die Verhältnisse der einzelnen Organe hinsichtlich ihres Fettgehaltes eingehend dargelegt worden sind, erübrigt es zum Schlusse, dieselben vergleichend in Betracht zu ziehen und unter Berücksichtigung der einschlägigen Momente eine möglichst einheitliche Erklärung zu versuchen.

Überblickt man bei dem untersuchten Thiermateriale den Fettgehalt des Fettgewebes (Fettkörpers) der Leber, des Knochenmarkes und der Musculatur, so ergeben sich mehrfache Verschiedenheiten in der Art, dass bei einigen Species alle diese Organe, wenn auch mit mehrfachen Schwankungen, ziemlich adaequaten Fettgehalt aufweisen, während bei anderen der Fettgehalt eines dieser Organe gegenüber den anderen vollständig zurücktritt. Zur ersten Kategorie gehören: *Rana esculenta* und *temporaria, Bombinator igneus, Bufo calamita*; die zweite Kategorie verhält sich wieder verschieden, je nachdem der Fettgehalt des einen oder anderen Organes fehlt. Zumeist tritt hinsichlich der Fettmenge nur ein Organ völlig in den Hintergrund, denn nur bei einer Thierspecies *(Hyla arborea)* fand sich, und vielleicht auch da nur vorübergehend, ein anderes Verhalten.

Fast völliges Fehlen des Fettgewebes bei verschieden hohem Fettgehalte in Leber, Knochenmark und Musculatur zeigt *Salamandra maculosa*.

Geringen Fettgehalt der Leber bei entsprechendem Fettvorrathe in den anderen Organen weisen *Bufo vulgaris* und *variabilis* auf. Da meine diesbezüglichen Untersuchungen sich jedoch nicht auf ein ganzes Jahr ausdehnen, so wäre es immerhin möglich, dass dieses Verhalten nur als ein vorübergehendes sich darstellt.

Hierher gehört auch noch *Pelobates fuscus*, von dem freilich nur wenige Exemplare innerhalb eines eng begrenzten Zeitraumes untersucht wurden.

Völliges Freibleiben der allerdings kleinen Markräume von Fett bei sonst gut ausgeprägter Verfettung der anderen Organe zeigt *Tropidonotus natrix*, ein Verhalten, welches als ein constantes im Kreislaufe des Jahres angesehen werden muss.

Triton cristatus und *Lacerta agilis* weisen fast vollständigen Mangel an Fett in der Musculatur auf, bei entsprechendem Fettgehalte in den übrigen Organen.

Eine Ausnahmsstellung kommt, wie erwähnt, *Hyla arborea* zu, welche bei gut entwickeltem Fettkörper und reichlicher Muskelverfettung weder in der Leber noch im Knochenmarke Fett besitzt; ja, der Fettschwund kann sich sogar noch weiter auf das Fettgewebe erstrecken, so dass nur in der Musculatur Fett vorhanden ist.

Von den allgemeinen Gesichtspunkten wäre zunächst noch der eine herauszugreifen, ob die Schwankungen im Fettgehalte der einzelnen Organe gleichzeitig erfolgen oder nicht. Dies erscheint insbesondere hinsichtlich der Frage des schon mehrfach erwähnten Stofftransportes von einem der genannten Organe in das andere von Wichtigkeit.

In dieser Hinsicht bestehen bei jeder Thierspecies eigenartige Verhältnisse, welche nunmehr in Folgendem ausführlich Erörterung finden sollen.

Rana esculenta.

Hervorgehoben wurde bereits, dass der Fettgehalt in den einzelnen fettführenden Organen ein ziemlich gleicher sei.

Die grösste Schwankung, das Minimum des Fettgehaltes in Fettkörper, Leber und Musculatur erfolgt unter dem Einflusse der Paarung und Laichzeit, welche in die Monate Mai und Juni fällt. Während jedoch Fettkörper und Leber zur selben Zeit (Juni) das Minimum erreichen — nachdem deren Fettgehalt seit April, dem Erwachen aus dem Winterschlafe, rasch abgesunken war, um wiederum im gleichen Zeitraume von zwei Monaten bis August zur früheren Höhe anzusteigen — verhält sich die Musculatur hinsichtlich ihrer Verfettung in der Weise anders, dass der Abfall kein so rascher ist und dass das Minimum des Fettgehaltes der Musculatur constant um etwa einen Monat später erfolgt, als im Fettkörper und in der Leber. Dass dies ein gesetzmässiges Verhalten ist, geht wohl am besten daraus hervor, dass es in zwei aufeinander folgenden Jahren in gleicher Weise beim Eintritte des Minimums beobachtet wurde; andererseits zeigt sich dies auch bei den geringgradigen Schwankungen in der Grösse des Fettkörpers in den Monaten November bis Januar, die in ähnlicher Weise in der Musculatur vom December bis Februar auftreten.

Auch der Anstieg der Fettmenge in der Musculatur erfolgt viel langsamer, und dauert bis zum Monate October.

Es wäre jetzt noch der kleinen, bereits oben erwähnten Schwankungen zu gedenken. Wenngleich dieselben dadurch an Interesse gewinnen, dass sie in den genannten Organen in gleicher Weise auftreten, so sind dieselben doch so geringfügig, dass wenigstens vorläufig davon abgesehen werden kann.

Geschieht dies, dann spielt sich der Cyclus der Schwankungen in der Weise ab, dass etwa zwei Monate vor der Laichzeit und Paarung ein Absinken, hierauf nach diesem Minimum ein ebenso lang dauerndes Ansteigen erfolgt, während im übrigen Theile des Jahres der Fettgehalt, abgesehen von gleichsinnigen geringen Schwankungen um die Jahreswende ein gleichmässig hoher ist.

Wenngleich aus der Übereinstimmung, welche von Januar bis August auch hinsichtlich der Leber ein gleichartiges Verhalten ergab, zu vermuthen ist, dass dies auch in den übrigen Monaten der Fall sein dürfte, so müssten doch weitere darauf hingerichtete Untersuchungen hiefür noch den thatsächlichen Beweis erbringen. Dasselbe gilt auch vom Knochenmarke.

Verlässliche und sichere Angaben hinsichtlich der Schwankungen des Pigmentgehaltes wage ich eigentlich nur hinsichtlich der Leber beizubringen, woselbst das bereits bekannte Gesetz Bestätigung findet, dass Fett und Pigment entgegengetztes Verhalten darbieten. Im Knochenmarke traf ich bei gleichbleibendem Fettgehalte keine Schwankungen der Pigmentmenge, während ich bezüglich der Musculatur deshalb näherer Angaben mich enthalte, weil gerade die Präparate jener Thiere mit schwankendem Fettgehalte — wie bereits berichtet — in Folge eines Unfalles vernichtet wurden. Vollkommen frei von Pigment sind die Hoden.

Trachtet man nun diese Befunde mit den biologischen Verhältnissen in Einklang zu bringen, so ist der Einfluss des Geschlechtslebens wohl ein ganz ausgesprochener.

Die hauptsächlichste Frage ist nun die, ob die Verminderung des Fettgehaltes dem Bedarfe der Geschlechtsdrüsen an Nährmaterial direct zuzuschreiben ist, d. h. ob das in den ver-

schiedenen Organen aufgespeicherte Fett direct zur Bildung der Geschlechtsproducte verwendet wird, oder ob andere mit den Vorgängen in der Genitalsphäre nur indirect in Beziehung stehende Processe diese Schwankungen bedingen und inwieweit hierauf besonders der Winterschlaf von Einfluss ist.

Die Bildung der Geschlechtsproducte beginnt sofort, nachdem die Laichzeit und Paarung vorüber ist. Wie Ploetz erwiesen, producirt der Hoden wohl jederzeit Sperma, seine Hauptthätigkeit fällt aber doch in die Monate Juni und Juli. Das Wachsthum der Ovula beginnt wohl sofort nach vollendeter Laichzeit, scheint sich jedoch bis unmittelbar vor die nächste Laichperiode zu erstrecken.

Vergleicht man damit zunächst die Curve des Fettkörpers, so fällt das Minimum desselben direct mit der Laichzeit und Paarung zusammen. Da dieselbe bei *Rana esculenta* lange Zeit (mehrere Wochen) andauert, dürften hier mehrfache Momente interferiren. Nachdem der Winterschlaf mit Ende März oder April endet, braucht das Thierindividuum sowohl Nährstoff für die noch nicht völlig entwickelten Geschlechtsproducte, als auch für die Bedürfnisse seines Körpers, die nach dem Winterschlafe beträchtlich gesteigerte sind, aber durch Nahrungsaufnahme nicht gedeckt werden können, da bekanntlich vor der Laichzeit und Paarung die Thiere keine Nahrung zu sich nehmen. Bei den innigen anatomischen Beziehungen zwischen Fettkörper und Geschlechtsorganen wird man wohl nicht fehlgehen, anzunehmen, dass der Schwund des Fettkörpers vor der Laichzeit auf den Stoffbedarf der Geschlechtsdrüsen zu beziehen ist. Die Zunahme des Fettkörpers nach der Laichzeit erfolgt so rasch, dass sicherlich das erste vom Organismus nicht direct benöthigte Nährmaterial hier mitaufgespeichert wird. Könnte man in dem sofort nach der Laichzeit einsetzenden Wachsthume des Fettkörpers, welcher doch vor Allem zu den Geschlechtsorganen und damit zur Erhaltung der Art in Beziehung steht, nicht das Bestreben der Natur erkennen, sofort wieder hiefür Sorge zu tragen? Während, wie aus dem gleich zu erwähnenden Verhalten der Leberverfettung hervorgeht, bei *Rana esculenta* die Sorge für die Erhaltung der Art und des Individuums gleichen Schritt hält, werden wir hinsichtlich anderer Species zu erörtern haben, dass im Thierkörper das Bestreben der Natur zum Ausdrucke kommt, zuerst die Bedingungen für die Fortpflanzung zu geben und dann erst für das Individuum selbst Sorge zu tragen.

Bezüglich der Leber erhebt sich zunächst die Frage, welche Dignität die Verfettung besitzt, ob dieselbe etwa als ein degenerativer Vorgang oder als Ausdruck der Deponirung von Nährmaterial zu betrachten ist. Wenngleich aus dem Vorhergehenden und den übrigen, lange gekannten Thatsachen erstere Annahme vollkommen ausgeschlossen erscheint, hielt ich es für angemessen, diese Frage hier nochmals flüchtig zu streifen.

Es ergibt sich nunmehr die weitere Frage, welchen Anforderungen dieses in der Leber aufgespeicherte Nährmaterial zu genügen hat.

Eine stricte Beantwortung dieser Frage ist wohl auf Grund meiner Befunde nicht möglich, doch möchte ich begründeter Weise vermuthen, dass dieser Vorrath in erster Linie zur Bestreitung der Bedürfnisse des Individuums dient, aber erst in zweiter Linie für die Geschlechtsorgane in Betracht kommt, welche wahrlich keine geringen sind, wenn man bedenkt, dass die Thiere nach vollendetem Winterschlafe ohne Nahrung während des Fortpflanzungsgeschäftes zwei, eventuell drei Monate zubringen müssen. Besonders der auf die Muskelthätigkeit des Männchens entfallende Factor ist kein geringer, wenn man erwägt, dass dasselbe das Weibchen bei *Esculenta* auch mehrere Wochen umklammert hält. Das nachher erfolgende Wachsthum der Leber, besonders die Zunahme des Fettgehaltes, erfolgt ausserordentlich rasch, ganz analog dem Fettkörper, indem schon zwei Monate nach dem Minimum die früheren hohen Werthe wieder fast vollständig erreicht sind. Mit Rücksicht auf die innigen Beziehungen zwischen Fett und Glykogen wäre, um die Bedeutung des Leberfettes auch in dieser Richtung abschätzen zu können, festzustellen, welche Correlation diesbezüglich obwaltet. Soviel ich aus den mir zugänglichen, früher angeführten Literaturangaben entnehmen kann, verhält sich bei *Rana esculenta* Fett- und Glykogengehalt der Leber gleich, da um die Jahreswende reichlich Glykogen, in den Frühjahrsmonaten gar keines oder nur Spuren davon angetroffen wurden.

Hier sei auch noch einer weiteren einschlägigen Beobachtung von Grünhagen (73) Erwähnung gethan, welche speciell für die Frage der Verfettung der Leber von hoher Bedeutung ist. Derselbe fand nämlich, dass das gesammte saumtragende Darmepithel der Winterfrösche eine Ablagerungsstätte für Fett bilde, deren Reichhaltigkeit nach Ort und Individuum allerdings regellos wechselt. Das mikroskopische Bild stellt sich in der Weise dar, dass man auf jedem Schnitte fettig infiltrirten Epithelzellen begegnet. Die Fetteinschlüsse bestehen aus Fetttröpfchen feinster Art und liegen meist vereinzelt im Protoplasma zerstreut, bisweilen aber auch klümpchenweise so dicht, dass sie ganzen, inmitten der Zellkörper gelegenen Querschnittszonen ein schwärzliches Aussehen verleihen. Am schärfsten betroffen zeigen sich regelmässig die Saumzellen in den Furchen zwischen den Darmfaltungen, welche letzteren beim Frosche zum Ersatze der Darmzotten bei den höheren Wirbelthieren dienen; weniger betroffen erweisen sich schon die Saumzellen der Faltenabhänge, ausnahmslos fettfrei die der Faltenkämme.

Bei hungernden Sommerfröschen traf dagegen Grünhagen das Darmepithel fettlos an, während dasselbe im Winterschlafe einen Stappelplatz für Fett darstellt, wo fettige Einschlüsse unter Umständen mit grosser Hartnäckigkeit festgehalten werden können.

Der eigenartigen Schwankungen im Fettgehalte der Musculatur, welche denen im Fettkörper und in der Leber mit einem monatlichen Intervalle nachfolgen, wurde schon Erwähnung gethan. Recht schwierig und keineswegs eindeutig gestaltet sich hiefür die Erklärung.

Beginnen möchte ich mit dem Zeitpunkte des Erwachens aus dem Winterschlafe, wo reichlicher constanter Fettgehalt die Musculatur auszeichnet. Nach dem Erwachen und während der ganzen Zeit der Paarung und Laichung fällt die eigentlich sehr geringgradige Abnahme des Fettes auf, trotz der grossen Arbeit, welche, wie schon erwähnt, besonders der Musculatur des Männchens zufällt. Nachher allerdings ist zur Zeit der Zunahme des Fettgehaltes des Fettkörpers und der Leber die Abnahme des Fettes in der Musculatur eine rasche, die — wie aus den Beobachtungen des II. Untersuchungsjahres hervorgeht — auch über mehrere Monate sich erstrecken kann. Möglicherweise ist dieselbe der Ausdruck der schweren Schädigung, welche die Musculatur während Paarung und Laichzeit erfahren hat, die auch trotz reichlicher Nahrungszufuhr nicht ausgeglichen ist und unter dem Einflusse der nunmehr sehr lebhaften Bewegung noch gesteigert wird. Gewiss lässt sich diese Annahme nicht a priori von der Hand weisen. Allein, da sie nicht die einzig mögliche ist und Mancherlei dagegen einwendbar erscheint, möge an ihr nicht ausschliesslich festgehalten werden. Vorerst sei erwähnt, dass sich eine schwere Schädigung doch wahrscheinlich auch am Faserquerschnitte, durch Abnahme der Grösse desselben etc. documentiren würde, wie dies bei durch Inanition stärker beeinträchtigten Exemplaren thatsächlich der Fall ist; ferner widerspricht es doch allen unseren Kenntnissen und Anschauungen, dass bei sonst in Regeneration begriffenen Körperorganen ein bloss functionell geschädigtes oder überangestrengtes Organ einseitig weitere Beeinträchtigungen erfahre. Ich möchte deshalb hievon abstrahiren und mich einer anderen Erklärung zuneigen. Ich gestehe gerne zu, dass ich zu dieser früher schon öfter gestreiften Annahme durch die Vermuthungen anderer Autoren, zum Beispiel Gaule und Altmann, hingeführt wurde, welche von der Vorstellung geleitet waren, dass beim Frosche die Musculatur unter Vermittlung der Leber Nährmaterial für die Genitalien liefere, sowie durch die von Miescher-Rüsch diesbezüglich am Lachs ermittelten Thatsachen hinsichtlich des Seitenrumpfmuskels und der Geschlechtsorgane.

Betrachtet man die Schwankungen von diesem Gesichtspunkte, so würde sich ergeben, dass entsprechend der Abnahme des Fettkörpers und der Leber auch der Fettgehalt der Musculatur, wenn auch wesentlich langsamer zurückgeht während nach erfolgter Laichzeit und Paarung der Abfall ein rascherer ist.

Zur Zeit, in welcher also der Fettkörper und eventuell auch die Leber den Geschlechtsorganen reichlich Materiale zuführt, findet dies seitens der Musculatur nur in geringerem Maasse statt. Dieselbe erscheint zu dieser Zeit vielmehr als ein Depot, welches erst dann in Anspruch genommen wird, wenn Fettkörper und Leber der Regeneration bedürftig sind. Diese Inanspruchnahme erfolgt unmittelbar nach der Laichzeit, wo nur die Musculatur noch Material besitzt, welches sie an andere Organe abgeben kann. Auf welchem Wege dieses Material den Geschlechtsorganen zugeführt wird, ob der Weg, wie vermuthet, durch die Leber geht,

muss ich dahingestellt sein lassen. Nachdem sich die Musculatur ihres Nährmateriales entledigt hat, ein Zeitpunkt, welcher bis zum August reichen kann, wird derselben nunmehr neuerlich Nährmaterial zum Zwecke der Aufspeicherung zugeführt, während Fettkörper und Leber ihren Bedarf schon früher gedeckt haben Dabei erscheint es bemerkenswerth, dass mit dem Beginne des Winterschlafes die Fettmenge in der Musculatur keineswegs ihr Maximum erreicht hat, sondern vielmehr mit einigen Schwankungen bis gegen Ende des Winterschlafes zunimmt. Es muss in Folge dessen während des Winterschlafes der Musculatur entweder Fett oder eine Substanz, welche in Fett umgewandelt werden kann, zugeführt, oder eine solche bereits früher daselbst abgelagerte umgesetzt werden. Vermuthungsweise hebe ich hervor, dass, wenngleich zunächst in den Granulis die Umgestaltung von Eiweissstoffen in Fett erfolgt, hiebei in einer allerdings derzeit noch gänzlich unbekannten und unklaren Weise das Muskelglykogen eine Rolle spielt. Zu dieser Vermuthung werde ich durch den verschiedenen Glykogengehalt der Musculatur geleitet, welcher in den Wintermonaten ein dem Fette entgegengesetztes Verhalten aufweisen soll. Überall begegnet man bei diesen Untersuchungen der Nothwendigkeit, diesbezüglich feststehende Thatsachen zu ermitteln, welche allein eine erschöpfende und befriedigende Lösung ermöglichen.

Nach dem Gesagten ist es somit höchst wahrscheinlich, dass das Muskelfett den Geschlechtsorganen zugeführt wird, wobei aber hinsichtlich des Fettkörpers der Unterschied besteht, dass das während des Winters aufgespeicherte Fett des Fettkörpers und der Musculatur verschiedenen Generationen zur Ernährung dient.

Der Fettkörper liefert das Material für die letzte Entwicklung der Geschlechtsproducte, welche im Frühjahre abgesetzt werden, während das Fett der Musculatur, wenn überhaupt, so nur in ganz geringem Maasse hiezu Material liefert; der weitaus grösste Theil derselben wird dagegen sofort nach Paarung und Laichung als erstes Nährmaterial für die kommende Generation in Betracht kommen.

Dementsprechend würden die Geschlechtsorgane im Verlaufe des Jahres bei *Esculenta* nach der Paarung und Laichzeit von der Musculatur, später, und zwar besonders nach dem Winterschlafe, vom Fettkörper mit Nährmaterial versorgt werden. Dass die Leber selbst auch in höherem Maasse Material für die Geschlechtsorgane liefert, erscheint wohl nicht unwahrscheinlich; allerdings darf hiebei nicht übersehen werden, dass auch die Bedürfnisse des betreffenden Thierindividuums gedeckt werden müssen, wofür wohl in erster Linie die Leber in Betracht kommt.

Rana temporaria.

Die Schwankungen im Fettgehalte bieten wohl hinsichtlich des Minimums in den verschiedenen Organen eine unverkennbare Analogie dar, sonst weisen sie jedoch mehrfache Unterschiede auf. Besonders auffallend gestaltet sich dies beim Fettkörper und der Verfettung der Musculatur. Die Verschiebungen zwischen beiden, welche bei *Rana esculenta* etwa einen Monat betragen, erstrecken sich bei *Rana temporaria* auf einen beträchtlich grösseren Zeitraum. Besonders auffallend ist dies beim Vergleiche der Maxima des Fettkörpers und des Fettgehaltes der Musculatur, die etwa 4 Monate auseinanderliegen.

Mit dem Erwachen aus dem Winterschlafe, welches beträchtlich früher erfolgt, schickt sich das Thier auch bereits zur Paarung und Laichung an, welche nicht nur früher vollendet ist, sondern auch zeitlich einen viel kürzeren Zeitraum beansprucht als bei *Rana esculenta*. In Folge der zu dieser Jahreszeit herrschenden beträchtlichen Temperaturschwankungen erfährt der Zeitpunkt des Erwachens selbst nicht unbeträchtliche Verschiebungen und kann mitunter sogar erst in den April fallen. Nach dem Ablaichen ziehen sich die Thiere, wie Marquis berichtet, anscheinend einem Ruhebedürfnisse folgend, nochmals auf etwa zwei Wochen in den Schlamm zurück, um erst dann dem sich offenbar mächtig einstellenden Nahrungstriebe zu entsprechen. Darin besteht demnach schon ein grosser Unterschied zwischen *Rana esculenta* und *temporaria*, bei welch' ersterer zwischen dem Erwachen aus dem Winterschlafe und dem Ablaichen ein grösserer Zeitraum gelegen ist.

Das Minimum des Fettgehaltes aller fetthaltigen Organe fällt in den Monat April oder Mai. Der Fettgehalt der Leber ist allerdings gegenüber der bei *Rana esculenta* beobachteten Fettmenge ein recht

geringer, welcher für die Fettbilanz des Organismus gewiss von untergeordneter Bedeutung ist; dagegen sind die Schwankungen im stark verfetteten Knochenmarke beträchtliche.

Der Fettkörper zeigt nach dem Minimum eine anfänglich sehr rasche Grössenzunahme und erreicht im August sein Maximum. Von da angefangen tritt continuirlich eine gleichförmige Abnahme ein. Gerade entgegengesetztes Verhalten weist der Fettgehalt der Musculatur auf. Dieselbe bleibt bis etwa in den Monat August hinein — zu welcher Zeit der Fettkörper sein Maximum erreicht — gänzlich fettfrei und erst allmälig geht die Fettaufspeicherung in der Musculatur vor sich, die im December ihr Maximum erreicht und mit geringen Schwankungen bis etwa zum Monate März auf dieser Höhe verharrt.

Aus dieser Schilderung ergibt sich demgemäss, abgesehen von der Übereinstimmung der Minima, ein entgegengesetztes Verhalten von Fettkörper und Verfettung der Musculatur. Die Fettmenge der Leber ist — wie erwähnt — eine geringe, die überdies auch im Monat August beträchtlich schwankt, während der hohe Fettgehalt des Knochenmarkes nach dem Erwachen aus dem Winterschlafe zur Zeit der lebhaftesten Blutbildung rasch absinkt, um eben so rasch wieder anzusteigen und wahrscheinlich auf diesem Niveau zu verbleiben.

Hinsichtlich des Pigmentgehaltes sei betont, dass derselbe in der Musculatur, der schon erwähnten Regel folgend, sich umgekehrt zur Fettmenge verhält. Bezüglich der Leber ergab sich ein constant hoher Pigmentgehalt, welcher wohl mit dem relativ geringen Fettgehalte in Einklang steht, aber mit anderweitigen Angaben anderer Autoren nicht in Übereinstimmung zu bringen ist. Im Knochenmarke war überhaupt kein Pigment aufzufinden, während die Hoden stark pigmentirt waren und im Juni die stärkste Pigmentation darboten.

Nach Constatirung des Ablaufes der Verfettung in den betreffenden Organen möge nun wieder der Versuch unternommen werden, dieselben mit den biologischen Vorgängen in Parallele zu bringen. Zunächst sei wieder den Vorgängen in den Geschlechtsdrüsen die Aufmerksamkeit zugewendet. Diesbezüglich herrschen hier specielle Verhältnisse, selbst wesentlich verschieden von *Rana esculenta*.

Da unmittelbar nach dem Erwachen aus dem Winterschlafe die Laichzeit beginnt, so muss zu dieser Zeit der Laich völlig entwickelt sein, also bedeutend früher als bei *Rana esculenta*. Es ergibt sich auch aus meinen Aufzeichnungen, dass dem makroskopischen Aussehen zufolge der Laich bereits im December völlig ausgebildet sein dürfte und weiterhin nur aufgespeichert bleibt, während die Oviducte stark hypertrophisch erscheinen.

Der Vorgang der Bildung von Sperma ist, wie erwähnt, ein cyklischer. Das Sperma ist etwa vom Monate September angefangen als fertiges Product in den Hoden nur mehr aufgespeichert.

Ich möchte hier den Vorgang beim Weibchen und Männchen gesondert abhandeln und gleich im Vorhinein erwähnen, dass eigentlich bezüglich des Fettgehaltes der Gewebe ein Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern vermuthungsweise angenommen werden könnte, wie ein solcher bezüglich der Gesammtfettmenge im Organismus des Männchens und Weibchens ja von Polimanti nachgewiesen wurde, indem in Folge der im gefüllten Eierstocke vorhandenen Fettmenge das Weibchen diesbezüglich das Männchen beträchtlich übertraf. Betonen will ich aber auch sofort im Anschlusse daran, dass hinsichtlich der von mir untersuchten Organe ein deutlicher Unterschied sich bei beiden Geschlechtern nicht nachweisen liess.

Unmittelbar nach der Laichzeit beginnt wiederum, wenn auch allmählig, das Wachsthum des Eierstockes. Dasselbe fällt allerdings in die Zeit reichlicher Nahrungsaufnahme; allein es kann wohl mit Recht angezweifelt werden, dass von dem zugeführten Nährmateriale bei dem hohen Anspruche der übrigen Gewebe von der aufgenommenen Nahrung ein grösserer Theil für die Neubildung des Laiches übrig bleibt. Auffallend ist es, dass jedoch unmittelbar nach der Laichzeit der hohe Fettgehalt der Musculatur vollständig schwindet, so dass sich auch hier der Gedanke aufdrängt, dass die Muskeln ihr aufgespeichertes Reservematerial den Geschlechtsdrüsen zuführen, wobei allem Anscheine nach eventuell auch das in hohem Maasse in dem Knochenmarke schwindende Fett mitbenützt wird. Dasselbe dürfte voraussichtlich daselbst aus der zugeführten Nahrung, nachdem der Neubildungsprocess im Blute abge-

laufen, rasch ersetzt werden, so dass es im Juli bereits wieder sehr reichlich vorhanden ist. Correspondirend steigt eben so rasch der Fettgehalt des Fettkörpers, welcher im August sein Maximum erreicht. Von diesem Zeitpunkte angefangen scheint derselbe Material an die Ovarien abzugeben, denn nunmehr nimmt der Fettkörper an Grösse ab und hat zu jener Zeit, wo die Bildung von Laich scheinbar beendet ist, im December sehr bedeutend an Grösse eingebüsst, und verharrt bis zu dem Erwachen aus dem Winterschlafe auf diesem Stadium.

Während beim Weibchen das Wachsthum des Eierstockes zum Mindesten bis in die Wintermonate sich hinein erstreckt, sind, wie erwähnt, im Hoden die Neubildungsprocesse im September grösstentheils vollendet, so dass beim Männchen der ja allerdings geringere Bedarf des Hodens hauptsächlich von der Musculatur bestritten werden dürfte, während das später aus dem Fettkörper zugeführte Material weniger zum Aufbau von Geschlechtsproducten, sondern wahrscheinlich nur zu kräftiger Ernährung des mit dem fertigen Samen angefüllten Hoden verwendet werden dürfte.

Noch hervorzuheben ist die Fettzunahme in der Musculatur während des Winterschlafes. Wohl lässt sich der Gedanke nicht einfach von der Hand weisen, dass eventuell auch das Fett des Fettkörpers in der Musculatur abgelagert werden kann, welches ja nach Ausbildung der Geschlechtsproducte daselbst zunächst überflüssig wäre, während das Fettdepot in der Musculatur, das als Reservedepot anzusehen ist, zu dieser Zeit eine nur geringe Füllung aufweist. Es würde demgemäss das Fett aus einem Depot erster Ordnung oder, um einen üblichen Ausdruck zu verwenden, aus einem Handdepot in ein Reservedepot übertragen werden, um für alle Fälle gesichert zu sein. Andererseits — und ich muss gestehen, dass mir diese letztere Annahme viel wahrscheinlicher dünkt — ist die schon bei *Rana esculenta* vermuthete Umwandlung von Glykogen in Fett auch hier recht naheliegend. Von grossem Interesse wäre es auch, hier neben dem Ablaufe der Leber- und Muskelverfettung den jeweiligen Glykogengehalt zu bestimmen, welcher je nach seinem Ablaufe sehr wesentlich dazu beitragen könnte, zu entscheiden, welchen Zwecken dasselbe in den verschiedenen Organen dient, und wie die gegenseitigen Beziehungen beschaffen sind.

Bei einem Vergleiche der Verhältnisse mit *Rana esculenta* ergibt sich mancherlei Übereinstimmung. Hier wie dort dürften hauptsächlich Muskelfett und Fettkörper das Materiale für die Neubildung der Geschlechtsproducte liefern, ohne dass hiebei die Leber und besonders das Knochenmark hinsichtlich ihrer Stoffabgabe vernachlässigt werden sollen, wenngleich dieselben hiefür erst in zweiter Linie in Betracht zu kommen scheinen.

Bezüglich des Muskelfettes und des Fettkörpers erscheint es bei *Rana temporaria* noch schärfer ausgesprochen, dass von dem gleichzeitig daselbst vorhandenen Fette zwei Generationen versorgt werden. Das erste Bildungsmaterial der neu zu bildenden Geschlechtsproducte stammt aus dem Muskelfette, das weitere wird aus dem Fettkörper geliefert, welcher eventuell überschüssiges Fett während des Winterschlafes in den Muskeln deponirt.

Bombinator igneus.

Die relativ einfachsten Verhältnisse bietet *Bombinator igneus*, welcher hinsichtlich sämmtlicher in Betracht kommender Organe durch einen constant hohen Fettgehalt ausgezeichnet ist. Die geringgradigen Schwankungen, welche in den einzelnen Organen zur Beobachtung gelangen, lassen keine gesetzmässige Anordnung erkennen und scheinen nicht von wesentlicher Bedeutung zu sein. Der Pigmentreichthum ist mit Ausnahme des hievon völlig freien Knochenmarkes ein sehr hoher.

Worauf der hohe Fettgehalt der verschiedenen Organe zurückzuführen ist, welche biologische Bedeutung demselben zukommt, vermag ich freilich selbst nicht einmal vermuthungsweise zu erklären. Hier können nur weitergehende Untersuchungen Aufklärung bringen, während ich mich mit der Registrirung dieser Thatsachen begnügen muss.

Erblickt man in der Anwesenheit von Fett in den untersuchten Geweben den Ausdruck reichlich aufgespeicherten Nährmateriales, so wäre *Bombinator igneus* als die in dieser Hinsicht am besten versehene und somit äusseren Einflüssen am leichtesten Widerstand bietende Species anzusehen.

Bufo vulgaris.

Gleich, bevor noch zur näheren zusammenfassenden Berichterstattung über die Verhältnisse des Fettgehaltes der verschiedenen Organe übergegangen wird, soll der Ähnlichkeit Erwähnung gethan werden, welche zwischen *Bufo vulgaris* und *Rana temporaria,* beziehungsweise *esculenta* besteht. Documentirt sich dieselbe schon darin, dass hier wie dort der Fettgehalt der Leber ein geringer ist — bei *Bufo vulgaris* ist er allerdings noch beträchtlich niedriger —, so sind es insbesondere die Beziehungen des Fettkörpers und des Muskelfettes, welche bei gleichfalls entsprechendem und doch etwas anders geartetem Verhalten des Knochenmarkes die Ähnlichkeit bedingen. Freilich fehlt es auch nicht an mehrfachen Unterschieden. So fallen die Minima des Fettgehaltes der betreffenden Organe nicht in dieselbe Zeit. Übereinstimmung zeigen nach der Paarung und Laichung zunächst Fettkörper und Leberfett hinsichtlich des Minimums im Monate Mai. (Das thatsächliche Minimum der Leber fällt allerdings etwas später, doch kann dasselbe mit Rücksicht auf die minimalen Spuren von Fett, welche den Unterschied bedingen, wohl ohne Bedenken vernachlässigt werden.) Wenngleich zu dieser Zeit auch im Knochenmarke und in der Musculatur ein Sinken des Fettgehaltes bemerkbar ist, so wird doch erst zwei Monate später das Minimum erreicht, in welchem das Fett vollkommen oder fast vollkommen geschwunden ist. Als allgemeines gleichzeitiges Minimum könnte dieser Zeitpunkt — der Monat Juli — allerdings mit Recht angesehen werden, indem innerhalb der Monate Juni und Juli Fettkörper und Leber keinen Zuwachs ihres Fettgehaltes erfahren und auf ziemlich gleicher Stufe verharren. Diese Annahme erscheint umso berechtigter, als der Monat Juli der Zeitpunkt ist, von welchem angefangen der Fettgehalt im Fettkörper, in der Leber und im Knochenmarke zuzunehmen beginnt. Nur in der Musculatur verharrt auch nachher im Monate August der Fettgehalt auf der niedrigsten Stufe. Die Organe, welche mit Rücksicht auf die in ihnen enthaltene Fettmenge zunächst in Betracht zu ziehen sind, sind der Fettkörper, die Musculatur und das Knochenmark.

Zwischen dem Fettgehalte des Fettkörpers und der Musculatur besteht auch hier wieder die schon bei *Rana* erwähnte Verschiebung, welche etwas grösser als bei *Rana esculenta,* aber geringer als bei *Rana temporaria* ist und circa zwei Monate beträgt. Auf dem Minimum verharrt der Fettkörper vom Mai bis Juli, steigt im August langsam an, erreicht im October sein Maximum, sinkt bis December ab und verbleibt dann auf gleicher Höhe bis zum April, dem Zeitpunkte der Laichzeit, und fällt dann im Mai noch mehr ab. Das Muskelfett ist zu Beginn des Winterschlafes im October nur in spärlicher Menge vorhanden, steigt während desselben beträchtlich bis zu seinem Maximum im Januar und sinkt von diesem Zeitpunkte bis zum Juni. Das Maximum des Fettgehaltes des Knochenmarkes stimmt ebenso wie dessen Minimum mit dem Muskelfette zeitlich überein.

Die Pigmentmenge zeigt sowohl in der Leber wie in der Musculatur im grossen Ganzen ein der Fettmenge entgegengesetztes Verhalten, wenngleich manche Detailbefunde hiemit nicht direct übereinstimmen. Im Knochenmarke war niemals Pigment nachweisbar, während die Hodenoberfläche reich mit Pigmentzellen besetzt war. Es ergaben sich diesbezüglich mehrfach Schwankungen, hinsichtlich deren eine Gesetzmässigkeit festzustellen mir nicht gelang.

Trachtet man nun diese objectiven Befunde mit den biologischen Verhältnissen in Einklang zu bringen, so hat die im März bis Ende April fallende Paarung und Laichzeit unmittelbaren Einfluss auf Fettkörper und Leber. Die Begattung dauert nur einige Tage, wobei das kleinere Männchen von dem grösseren Weibchen herumgetragen wird. Leider liegen mir keine ähnlichen Untersuchungen über die Vorgänge in den Hoden von *Bufo vulgaris* vor, wie sie Ploetz bezüglich *Rana esculenta* und *temporaria* vornahm — wenigstens konnte ich in der mir zugänglichen Literatur keine so genauen Angaben finden —, weshalb ich mich allgemeiner fassen muss. Aus der makroskopischen Untersuchung der Ovarien geht hervor, dass im Juli bereits die Neubildung von Laich im Gange ist.

Bezüglich Fettkörper und Muskelfett scheinen dieselben schon früher erwähnten Beziehungen obzuwalten. Da nach dem Winterschlafe noch ein fast mittlerer Fettgehalt des Fettkörpers vorhanden ist, wird

vielleicht der noch daselbst befindliche Fettrest gleichfalls den Geschlechtsdrüsen zugeführt, die Hauptmenge dürfte jedoch vom Muskelfette geliefert werden, das sich in jenem Momente erschöpft hat, wo der Fettkörper von Neuem zu wachsen beginnt. Die hinsichtlich der Abnahme des Fettgehaltes vollständige Analogie zwischen Muskel- und Knochenmark macht es wahrscheinlich, dass auch aus letzterem Nährmaterial für die Geschlechtsproducte geliefert wird. Nachdem jedoch mit der reichlichen Nahrungsaufnahme auch der Fettgehalt sofort steigt, dürfte das daselbst aufgespeicherte Fett zunächst für anderweitige Bedürfnisse des Organismus bestimmt sein. Überhaupt wäre es entschieden zu weit gegangen und verfehlt, wollte man die Schutzvorkehrungen in Form von Nahrungsaufspeicherung für den Winterschlaf übersehen. Der Umstand jedoch, dass die hauptsächlichsten Veränderungen, welche auf einen Stoffverbrauch bezogen werden können, erst nach dem Winterschlafe sich abspielen, legt es deutlich dar, dass seitens der Natur nicht nur für den Winterschlaf, sondern besonders für die Bedürfnisse nach dem Winterschlafe — zu einer Zeit, wo der Stoffwechsel ein sehr reger, die äusseren Bedingungen für die Nahrungsaufnahme jedoch zum mindesten noch zweifelhafte sind — vorgesorgt wird, welche sich sowohl auf die Erhaltung des Individuums als auch — und dies vielleicht in erster Linie — auf die Erhaltung der Art beziehen.

Bufo calamita.

Die vorliegenden Untersuchungen ermöglichen keine Erklärung, wie sie bei den Fröschen und *Bufo vulgaris* versucht werden konnte, da gerade die wichtigen Befunde zur Laichzeit und Paarung nicht erhoben werden konnten. Vorher, im Monate April, besitzt sowohl der Fettkörper mittlere Grösse, wie auch der Fettgehalt der Musculatur ein reicher ist. Dasselbe Verhalten — der Fettgehalt der Musculatur ist nur um ein Geringes niedriger geworden — besteht circa einen Monat nach der Laichzeit, so dass, wenn überhaupt Schwankungen auftreten, dieselben von kürzerer Dauer sein müssten.

Vor dem Eintritte in den Winterschlaf wächst die Fettmenge besonders im Fettkörper sehr beträchtlich während die Fettzunahme in der Musculatur nur eine geringere ist. Wohl nimmt um die Jahreswende der Fettkörper etwas an Masse ab, während das Muskelfett ein wenig ansteigt, doch sind dies relativ kleine Schwankungen. Der nur geringe Fettgehalt der Leber wurde allerdings nur in Wintermonaten, Januar und Februar, bestimmt.

Das Knochenmark enthält zur Zeit des Winterschlafes viel Fett, das in der Curve einen leichten Anstieg darbietet.

Soweit eine Schlussfolgerung möglich ist, kann dieselbe dahin zusammengefasst werden, dass höhergradige, auf einen längeren Zeitraum sich erstreckende Schwankungen im Fettgehalte der Musculatur, ebenso wie im Fettkörper, ausgeschlossen werden können. In den Wintermonaten ist im Knochenmarke, und zwar in steigender Tendenz reichlich Fett enthalten, während die Leber hievon nur geringere Mengen aufweist.

Als eine Thatsache von wesentlicher Bedeutung sei die hervorgehoben, dass Fettkörper und Muskelfett sich ziemlich analog verhalten und dass *Bufo calamita* sich jener Kategorie nähert, welche eine gewisse Constanz des Fettgehaltes im Kreislaufe des Jahres darbietet.

Bufo variabilis.

Auch bei *Bufo variabilis* gestatten die nur in einigen Monaten ermittelten Werthe keine allgemeinen Schlussfolgerungen. Im Gegensatze zu *Bufo calamita* kann allerdings festgestellt werden, dass rasche und hochgradige Schwankungen im Fettgehalte der Organe vorkommen, welche nicht überall gleichzeitig einsetzen. Die Leber steht hinsichtlich ihres Fettgehaltes hinter den übrigen Organen weit zurück und verhält sich diesbezüglich ähnlich wie bei *Bufo vulgaris*. Die Schwankungen der Fettmenge erfolgen im Fettkörper und Knochenmarke in gleicher Weise im Juni, zu welcher Zeit der Fettgehalt der Musculatur ein sehr hoher ist. Bei einem im August untersuchten Exemplare fehlt das Fett in allen Organen. Da dieser Befund sich nur auf ein einziges Exemplar bezieht, möchte ich demselben nur beschränkte Bedeutung beilegen, umso

mehr als aus dem September des Vorjahres stammende Befunde mit dieser Thatsache nur sehr schwer in Einklang zu bringen wären.

Bemerkenswerth erscheint mir jedoch immerhin die Thatsache des jähen Absinkens des Fettgehaltes des Knochenmarkes und des Fettkörpers im Anschlusse an die Laichzeit bei grosser Fettmenge in der Musculatur. In Folge dieser Schwankungen nähert sich *Bufo variabilis* den Befunden bei *Bufo vulgaris.*

Salamandra maculosa.

Als Fettlager kommen bei *Salamandra maculosa* eigentlich nur die Leber, das Knochenmark und die Musculatur in Betracht, während der sehr kleine Fettkörper in dieser Hinsicht ganz zurücktritt. Dabei zeigt er wohl anscheinend gesetzmässige Schwankungen, doch sind dieselben so gering, dass ihnen höchstens symptomatische Bedeutung zukommt.

Eine unabweisbare Thatsache ist das Auftreten des Minimums der Verfettung in den obgenannten Organen um die Jahreswende, worauf dann gegen das Ende des Winterschlafes ein bedeutender Anstieg des Fettgehaltes in Leber und Knochenmark gerade zur Laichzeit und Paarung erfolgt, die sich in Form einer wirklichen Begattung vollzieht. Nachdem zu dieser Zeit jegliche Nahrungsaufnahme gänzlich ausgeschlossen ist, kann dieselbe nur auf eine Ablagerung vom Stoffmateriale aus anderen Organen oder auf Umbildung von früher daselbst deponirtem Materiale beruhen. Bezüglich der Fett enthaltenden Organe konnte nur die Musculatur in Betracht kommen, allein da dieselbe zur selben Zeit im Januar ihr Minimum erreicht hat, wird dieser Gedanke nicht weiter zu verfolgen sein.

Versucht man nun diese Thatsachen mit den biologischen Vorgängen in Einklang zu bringen, und beginnt man mit dem die verschiedenen Organe in gleicher Weise betreffenden Minimum im Januar, so fällt dies mitten im Winterschlafe mit jenem Zeitpunkte zusammen, in welchem in den Ovarien die Jungen bereits fertig ausgebildet sich befinden. Von diesem Zeitpunkte an hat somit der betreffende Organismus bis zur Absetzung derselben nur seinen eigenen Bedürfnissen zu genügen. Das Material für die Ausbildung der Jungen scheint auch bei *Salamandra maculosa* die Musculatur zu liefern, welche hinsichtlich ihres Fettgehaltes nach völliger Ausbildung der Jungen erschöpft ist. Ob nicht noch anderes Nährmaterial in der Musculatur etwa in Form von Glykogen vorhanden ist, welches, weil hier nicht mehr benöthigt, abgeführt und in die Leber übertragen wird, oder ob nicht etwa in der Leber aufgespeichertes Reservematerial in Fett umgewandelt wird, kann auf Grund vorliegender Untersuchungen nicht entschieden werden. Dass letzterer Modus der Umwandlung von Nährmaterial in der Leber selbst nicht ausschliesslich in Betracht kommen dürfte, scheint durch den Umstand wahrscheinlich gemacht, dass auch das Lebervolumen selbst zunimmt.

Betrachtet man die Fettmenge der Musculatur, so zeigt dieselbe ein Verharren auf dem Minimum vom Januar bis zum Mai, um offenbar unter dem Einflusse reichlicher Nahrungsaufnahme bis zum August an Intensität zuzunehmen. Während bei *Rana* und einigen Species von *Bufo* die Steigerung des Fettgehaltes erst im Spätsommer oder sogar während des Winterschlafes eintrat, begegnet man bei *Salamandra* dem entgegengesetzten Verhalten. Nachdem im August das Maximum erreicht ist und auch im September noch der Fettgehalt auf fast gleicher Höhe verbleibt, sinkt derselbe im weiteren Verlaufe des Jahres mächtig herab. Falls somit das Fett der Musculatur für die Geschlechtsorgane verwendet wird, geschieht dies im Gegensatze zu *Rana* und *Bufo vulgaris* bei *Salamandra* erst in der zweiten Hälfte der Wachsthumsperiode der Geschlechtsproducte. Woher in der Zeit vom Juni oder Juli, wo die neuerliche Thätigkeit der Geschlechtsorgane einsetzt, bis August oder September deren Stoffbedarf gedeckt wird, ist auf Grund meiner Ergebnisse nicht zu entscheiden. Nachdem der Fettgehalt der Leber und des Knochenmarkes zu dieser Zeit ein hoher ist, daselbst also das Bedürfniss nach Nährmaterial nur ein geringeres sein kann, so mag die Annahme wohl berechtigt erscheinen, dass die mit der reichlichen Nahrungsaufnahme erfolgende Zufuhr von Nährmateriale auch die Bedürfnisse der Geschlechtsorgane zu decken vermag.

Es kann dies natürlich nur vermuthungsweise geäussert werden und würde einen für *Salamandra maculosa* ganz specifischen Modus darstellen.

Nunmehr kurz zusammengefasst, würde sich der Modus der Verfettung folgendermassen darstellen: Bei sehr geringer Ausbildung des Fettkörpers wird nach erfolgter Absetzung der Jungen und daran sich anschliessender Begattung das Bedürfniss an Nährmaterial für die Geschlechtsorgane aus der reichlich zugeführten Nahrung bestritten, deren Überschuss mit Rücksicht auf den hohen Fettgehalt der Leber und des Knochenmarkes theils in den Geschlechtsorganen, theils in der an Fettgehalt zunehmenden Musculatur aufgespeichert wird. Nachdem in den Monaten August und September die Musculatur den höchsten Fettgehalt erreicht, gegen Ende September aber auch die Nahrungszufuhr aufgehört hat, wird das noch nöthige Material den Geschlechtsorganen aus der Musculatur zugeführt, welche Zufuhr um oder nach der Jahreswende beendet ist. Um die Musculatur zu neuerlicher Aufnahme von Nährmaterial zu Beginn des Frühjahres zu befähigen, wird das vermuthlich daselbst noch in anderer Form vorhandene Nährmaterial der Leber zugeführt, welche unter diesen Verhältnissen an Volumen und Fettgehalt zunimmt. Letztere Annahme, soweit sie sich auf die Wechselbeziehungen zwischen Leber und Muskel erstreckt, kann nicht bewiesen werden und soll deshalb nur in hypothetischer Form aussprochen werden.

Triton cristatus.

Die Ausnahmsstellung, welche *Triton cristatus* einnimmt, ist vor Allem dadurch bedingt, dass die Verfettung der Musculatur vollständig fehlt, während andererseits der Knorpel Fett aufweist. Freilich kann die daselbst vorkommende Fettmenge jener in der Musculatur auch nicht nur annähernd an die Seite gestellt werden.

In den übrigen fettführenden Organen ist das Fett zumeist in reichlicher Menge vorhanden, die wohl auch Schwankungen unterworfen ist, ohne dass aber jene extremen Differenzen nachweisbar wären, wie sie anderwärts vorkommen und ferner ohne jede Gesetzmässigkeit, welche auf biologische Vorgänge zu beziehen ist. Dass ferner vielfach individuelle Schwankungen interferiren, ergibt sich auch daraus, dass in denselben Monaten in verschiedenen Jahren Unterschiede angetroffen werden, die in dieser Form bei einem gesetzmässigen An- und Abschwellen des Fettgehaltes nicht zur Beobachtung gelangen könnten, sich sonst aber, als Erhebungen oder Senkungen gegenüber den Mittelwerthen angesehen, als individuelle Schwankungen darstellen.

Und mag man dieser Auffassung nicht beipflichten, so ergibt es sich mit Sicherheit aus den Befunden zweier Jahre, dass zur Laichzeit und Paarung, welche auch hier in Form einer wirklichen Begattung erfolgt, entgegen den mehrfach anderwärts angestellten Beobachtungen, keineswegs ein Absinken, sondern ein Ansteigen zu bemerken ist, das sich sowohl im Fettkörper wie auch in Leber und Knochenmark bemerkbar macht. Hiefür eine Erklärung zu geben, stösst freilich auf nicht geringe Schwierigkeit. Es könnte ja auch der Gedanke aufgenommen werden, dass bei *Triton cristatus* auch vor der Laichzeit Nahrungszufuhr erfolgt, allein dem scheinen, wenn ich mich streng an die von mir beobachteten Thatsachen halte, die Befunde im Darmcanal zu widersprechen, wo mit Ausnahme einiger weniger Exemplare, die etwas reichlichere Füllung darboten, die Füllung nur innerhalb jener Mengen sich bewegte, welche auch nach vollendetem Winterschlafe noch angetroffen werden. Da dieser Anstieg erst um die Laichzeit erfolgt, so liegt wiederum der Gedanke nahe, dass eventuell das in der Musculatur als Reservematerial aufgespeicherte Glykogen nunmehr vor Allem der Leber zugeführt und daselbst vielleicht in Fett umgewandelt wird. Auch hier bei *Triton cristatus* könnten gleichzeitige Untersuchungen von Fett und Glykogen diese Fragen lösen oder doch wesentlich fördern.

Als das für *Triton* constatirte Verhalten möchte ich demgemäss hervorheben, dass bei völligem Fettmangel der Musculatur Fettkörper, Leber und Knochenmark reichlich Fett in sich schliessen, welches unter mittlere Werthe nur ganz ausnahmsweise herabsinkt. Als ein wohl gesetzmässiges Verhalten kann ein leichter Zuwachs der Fettmenge im Frühjahre angesehen werden, der in der Leber am deutlichsten hervortritt. Nachdem die Nahrungszufuhr zu dieser Zeit noch ganz darniederliegt oder doch nur geringgradig ist, wird dieselbe eventuell durch Verwendung von Reservematerial bedingt, als welches vermuthungsweise das Muskelglykogen ins Auge gefasst werden kann.

Lacerta agilis.

Die Ausnahmsstellung, welche *Triton cristatus* dadurch zukommt, dass die Musculatur fast als fettfrei zu bezeichnen ist, theilt dieser mit *Lacerta agilis.* Auch insoferne lässt sich eine gewisse Übereinstimmung constatiren, als die übrigen Organe durch einen mitunter sehr hohen Fettgehalt ausgezeichnet sind. Ein wesentlicher Unterschied besteht indessen darin, dass zur Brunstzeit in diesen Organen ein sehr beträchtliches Absinken des Fettgehaltes nachweisbar ist, an welchem sich Fettkörper und Leber in hohem Maasse betheiligen, während das Knochenmark nur geringgradige Schwankungen aufweist. In der Zeit zwischen September und März dürften voraussichtlich keine beträchtlichen Schwankungen vor sich gehen, wenigstens sind die zu diesen Zeiten angetroffenen Werthe nicht irgendwie höhergradig von einander verschieden. Ein aus dem Januar stammender Befund, welcher sich allerdings nur auf ein einziges Exemplar bezieht, würde einer solchen Annahme wohl widersprechen, allein ich möchte nochmals darauf hinweisen, dass gerade dieses Exemplar nicht unter natürlichen Verhältnissen sich befand, sondern im Institute überwintert wurde. Die biologischen Verhältnisse, mit denen diese Befunde in Einklang zu bringen sind, gestalten sich äusserst complicirt. So weist schon der Beginn des Winterschlafes viele Unterschiede auf, indem derselbe je nach Gegend, Alter, Geschlecht, ebenso das Erwachen aus demselben, sich verschieden gestaltet. Während des Winterschlafes liegen die Eidechsen völlig regungslos mit geschlossenen Augen und geöffnetem Munde, abgestorbenen vergleichbar, ohne jegliche Athembewegung, gewiss ein Ausdruck dafür, dass der Stoffwechsel fast völlig erloschen ist. Nach dem Erwachen aus dem Winterschlafe reifen angeblich entsprechend der Ausbildung der Farbe des Hochzeitskleides die Samenelemente. Thiere, welche schon mit dem »freudig Grün« geschmückt sind, zeigen den Nebenhoden und Samengang prall gefüllt mit lebhaft sich bewegenden Zoospermien; Männchen dagegen aus der ersten Hälfte des Mai, deren Seiten erst einen grünlichen Ton angenommen haben, bieten auch innerlich noch jüngere Zustände dar. Besonders hervorheben möchte ich noch die eine von Leydig ermittelte Thatsche, dass die Canäle des Nebenhodens zu dieser Zeit mit einer Masse erfüllt sind, welche sich als Secret der Epithelwand wahrscheinlich dem Samen beizumischen hat. Sie besteht aus Körnchen, welche nahezu die Beschattung von Fett haben, aber doch wohl aus Eiweiss bestehen. Dieses Moment verdient gewiss vom Standpunkte der vorliegenden Untersuchungen entsprechende Beachtung.

Genau vier Wochen nach der ersten Begattung legen die Weibchen von *Lacerta agilis* nächtlicherweise sechs bis acht Eier ab. Nacher ziehen sich die Eidechsen nochmals in ihre Verstecke zurück oder vergraben sich, um in ähnlicher Weise wie die Wassermolche eine Art Sommerschlaf zu halten. Hiefür spricht die Beobachtung, dass man im Frühjahre an einem bestimmten Orte die Eidechsen, welche nicht ohne dringenden äusseren Zwang ihre Heimat verlassen, sehr zahlreich findet, während sie daselbst später, etwa gegen Ende Juli, besonders wenn es sehr heiss ist. geradezu äusserst selten geworden sind. Bedenkt man, dass ferner noch die unter normalen Verhältnissen etwa monatlich sich wiederholende, eine Woche dauernde Häutung in Frage kommt, so sind die biologischen Verhältnisse in ihrer Mannigfaltigkeit angedeutet, wie eine solche bei anderen der untersuchten Species nicht anzutreffen ist. Nicht unwichtig erscheint mir noch die eine Thatsache, dass die Eidechsen in der Lage sind, für ihre Verhältnisse geradezu colossale Nahrungsmengen auf einmal zu sich zu nehmen.

Und alle diese Momente scheinen auf den Fettumsatz bei Weitem nicht von jener Bedeutung zu sein wie die Vorgänge in den Geschlechtsorganen, welche zur Zeit der Reifung ihrer Producte ein beträchtliches Absinken der Fettmenge bedingen, das nachher von einem ebenso raschen Anstiege gefolgt ist.

Tropidonotus natrix.

Das Knochenmark enthielt in dem untersuchten Thiermateriale nie Fett, welches dagegen reichlich im Fettkörper, in der Leber und Musculatur anzutreffen war. Durch geringen Fettgehalt in allen Organen fiel ein Exemplar auf, das im Monate Januar zur Untersuchung kam, nachdem es bis dahin im Institute über-

wintert wurde. Schwankungen in der Fettmenge begegnet man in zahlreichen Fällen, ein Verhalten, das keineswegs auffallen und befremden wird, wenn man bedenkt, wie viele Factoren hiefür ursächlich anzusprechen sind. Vielleicht ist es ein gesetzmässiges, allerdings nicht immer scharf ausgesprochenes Schwanken, das durch einen geringeren Fettgehalt zur Fortpflanzungszeit, und ein nachheriges, stärkeres oder schwächeres Ansteigen desselben charakterisirt ist; auf Grund meiner Befunde kann diese Annahme nicht einwandfrei erfolgen.

Alljährlich zur selben Zeit wiederkehrende Schwankungen dürfen schon deshalb nicht erwartet werden, weil gerade auf *Tropidonotus natrix* in höherem Maasse als auf andere Thierarten die Witterungsverhältnisse von Einfluss sind. So ist der Beginn des Winterschlafes, welcher überhaupt kurz ist, variabel, mitunter sonnen sich Ringelnattern noch im November. Ende März, Anfang April verlassen sie ihre Verstecke, um erst einige Wochen an der strahlenden Wärme sich zu erquicken, bevor sie mit ihrem Sommerleben und ihrer Sommerjagd beginnen. Sogar auf die Austragung der Eier im Mutterleibe scheint die Witterung von Einfluss zu sein, indem man frisch gelegte Eier in den verschiedensten Sommermonaten antrifft, und zwar die ersten Ende Juli, die letzten noch im September. Ebenso abhängig hievon ist der Zeitpunkt der sonst allmonatlich wiederkehrenden Häutung.

Als Thatsache kann somit nur das behauptet werden, dass bei *Tropidonotus natrix* Fettgewebe, sowie Fett in der Leber und Musculatur stets reichlich vorhanden ist, dass aber ohne charakteristische Gesetzmässigkeit mehrfache Schwankungen angetroffen werden.

Schlussbetrachtungen.

Am Ende meiner Auseinandersetzungen angelangt, erhebt sich zunächst die Frage, ob die Voraussetzungen, unter welchen diese Untersuchungen begonnen wurden, ihre Bestätigung gefunden haben. Diese Voraussetzungen bestanden zunächst darin, dass bei den Amphibien der schwankende Fettgehalt der Musculatur ein gesetzmässiger sei und mit den Vorgängen in den Geschlechtsorganen irgendwie in Verbindung stehen dürfte.

Soweit es sich bloss um den zeitlichen Ablauf der Verfettung handelt, kann diese Frage wohl mit einem »Ja« beantwortet werden. Einschränkend muss aber gleich hinzugefügt werden, dass auch hinsichtlich der vermutheten Schwankungen die mannigfachsten Unterschiede je nach der Thierspecies bestehen und dass andererseits besonders bei Thierarten mit hohem Fettgehalte solche Schwankungen völlig vermisst werden, ebenso wie bei einigen Species das Fett der Musculatur überhaupt fehlen kann, und dass ferner die diesbezüglich obwaltenden Verhältnisse sich als viel complicirter erwiesen und erst durch gleichzeitige Untersuchung anderer Organe unserem Verständnisse etwas näher gerückt werden konnten.

Schon bei der sich zunächst erhebenden allgemeinen Frage, welche Bedeutung denn eigentlich dem Fette der Musculatur zukommt, muss ich offen mit einem »Non liquet« antworten. Wenn ich dieses offene Geständnis ablege, so will ich damit allerdings vorwaltend den Umstand zum Ausdrucke bringen, dass mir eine erschöpfende Beantwortung wohl nicht gelungen ist, dass ich aber immerhin mancherlei Beziehungen feststellen konnte.

Da die interstitielle Substanz der Ernährung der Musculatur dient, so war es im Vorhinein wahrscheinlich, dass auch die interstitiellen Fettkörnchen hiezu in Beziehung stehen dürften, bei welcher Gelegenheit auf die Anschauung Chauveau's hingewiesen sei, dass das Fett infolge der Möglichkeit der Umwandlung in Glykogen als indirecte Kraftquelle der Musculatur anzusehen sei. Mancherlei, besonders das häufige Auftreten von Fettkörnchen in der Musculatur vor oder nach der Fressperiode, macht dies in hohem Grade wahrscheinlich. Dass damit aber die Aufgabe der Fettgranula der Musculatur nicht erschöpft ist, geht aus mehrfachen anderen Momenten hervor.

Functionelle Unterschiede, soweit sie sich auf antagonistische Thätigkeit beziehen, gelangten in der Weise zum Ausdrucke, dass sich antagonistisch wirkende Muskeln mehrfach auch diesbezüglich entgegengesetzt verhielten.

Zur trägen oder raschen Contraction steht die Verfettung nicht in Beziehung. Kann man sich — um nur ein Beispiel herauszugreifen — gewaltigere Unterschiede denken als einen langsam und träge sich fortbewegenden Triton und eine nimmer rastende, flinke Eidechse, welch' beide sich hinsichtlich des Muskelfettes gleich verhalten, indem beide desselben dauernd fast gänzlich entbehren?

So unzweifelhaft Beziehungen zwischen der Verfettung und der Function des Muskels vorhanden sind, steht erstere doch auch in innigster Beziehung zu den biologischen Vorgängen im Organismus überhaupt und wird auf diese Weise in letzter Hinsicht von meteorologischen und klimatischen Verhältnissen beeinflusst.

In dem Momente aber, in welchem wir die durch äussere Verhältnisse mehr oder weniger modificirten Beziehungen zum Gesammtorganismus und besonders zu bestimmten Organen berühren, betreten wir ein Gebiet, das trotz unserer bescheidenen Kenntnisse unser Interesse völlig zu fesseln vermag, das sich uns aber als eine »terra incognita« darstellt und das vorerwähnte »Non liquet« so ganz vor Augen führt.

Im Vorhergehenden wurde wohl nicht ohne Mühe manche Thatsache zusammengetragen, welche nur einen beschränkten Einblick in diese so ausserordentlich complicirten Verhältnisse gestattet, der nur genügt, unseren vermuthungsweise geäusserten Schlüssen eine bestimmte Richtung zu geben.

Als die hiefür hauptsächlich in Betracht kommende Thatsache führe ich die Beziehung zu den Geschlechtsorganen an. Wenn man von dieser Thatsache als einer feststehenden ausgeht, die vielleicht durch weitere Untersuchungen manche besonders von der Örtlichkeit abhängige Modification erfahren kann, so beweist gerade diese, wie complicirt sich die Verhältnisse gestalten. Ich will das im letzten Capitel Niedergelegte nur streifen und hervorheben, wie wenig eigentlich damit gesagt und erwiesen ist, wenn eine Beziehung zu den Geschlechtsorganen constatirt wurde! Bei einer Species betheiligt sich die Musculatur in gleicher Weise an den Fettschwankungen der übrigen Organe, bei der anderen zeigt die Masse des Muskelfettes Verschiebungen gegenüber den anderwärts niedergelegten Fettmengen, die je nach der Art ein, zwei oder vier Monate betragen; in dem einen Falle scheint die Musculatur das erste Nährmaterial für die neuzubildende Generation zu liefern, während sie bei einem anderen Thiere das zur letzten Ausbildung nöthige Fett beibringt — das Alles wird in den »Beziehungen zu den Geschlechtsorganen« zusammengeworfen!

Und wie complicirt gestalten sich weiterhin die Fragen, wenn die Wechselbeziehungen zu den anderen Organen in Betracht kommen! Das Wort »Stofftransport« hilft hierüber wohl hinweg, allein sofort stehen wir vor einem grossen Fragezeichen, wenn wir uns die Frage vorlegen, wie und wohin und was denn eigentlich transportirt wird. Diesbezüglich kann wohl nur Eines mit einer gewissen Sicherheit behauptet werden, dass es sich um einen directen corpusculären Fetttransport nicht handelt. Wie gleichfalls schon hervorgehoben, habe ich in allen meinen Präparaten darauf geachtet und nirgends im Blute geschwärzte Fettkörnchen gefunden. Freilich folgt daraus nur die eine Thatsache, dass kein Fett vorhanden war, welches durch Osmiumtetraoxyd mit der von mir geübten weiteren Behandlung Schwarzfärbung ergibt. Aber auch diese Thatsache ist wichtig, weil sie gerade in ihrer Negativität beweist, dass das Fett vor seinem Transporte eine chemische Veränderung erfährt.

Besonders bei dieser Gelegenheit möchte ich darauf hinweisen, wie sehr eigentlich meine bisher gebrauchte allgemeine Ausdrucksweise des Wortes »Fett« der Einschränkung bedarf, da ich ja nur eine ganz bestimmte Fettart untersucht habe. Bei der Beantwortung dieser Hauptfrage werden dahin gerichtete chemische Untersuchungen unbedingt nothwendig erscheinen.

Bezüglich des Stofftransportes möchte ich in Kürze nochmals auf das bereits Gesagte zurückgreifen und betonen, dass voraussichtlich, abgesehen vom Blute, hiebei auch die Pigmentzellen eine Rolle spielen.

Mit der Berichterstattung eigener Untersuchungen bin ich zu Ende; ich selbst habe sehr wohl das Empfinden, dass vielfach Lücken vorhanden sind und dass viele Angaben ob ihrer Dürftigkeit sich nicht

organisch angliedern oder einfügen lassen; eine Ausfüllung der Lücken war mir jedoch nicht mehr möglich.

Noch jene Fragen möchte ich näher bezeichnen, deren Beantwortung weiteren Einblick in diese complicirten Verhältnisse gestatten würde.

Zunächst erschiene es nothwendig, vergleichend zu verschiedenen Jahreszeiten die chemische Natur des Fettes der Musculatur und der Leber festzustellen, mit welchen Untersuchungen quantitative Bestimmungen der in beiden Organen vorhandenen Fettmengen zu verbinden wären.

Correspondirende chemische quantitative Glykogenbestimmungen erschienen zum Vergleiche unerlässlich.

Ebenso wichtig wären zu verschiedenen Jahreszeiten gleichzeitig ausgeführte mikroskopische und mikrochemische Untersuchungen der Musculatur und Leber auf Fett und Glykogen, welche mit den von Gaule angegebenen Färbungen combinirt werden könnten. Fütterungs- und Hungerversuche, sowie Studien über den Einfluss von Muskelthätigkeit und Ruhe auf Fett und Glykogen des Muskels und der Leber würden das Verständnis geradeso fördern, wie solcher Art ausgeführte weitere Experimentaluntersuchungen nach Exstirpation des Fettkörpers und der Geschlechtsorgane zu verschiedenen Jahreszeiten.

In grossen Zügen wollte ich dieses reichhaltige Arbeitsprogramm noch schildern, das allein zur Lösung der einschlägigen Fragen führen kann und gewiss eine reiche wissenschaftliche Ausbeute sichert!

Zum Schlusse erhebt sich noch die Frage, ob die für bestimmte Species der Amphibien und Reptilien ermittelten Thatsachen nur für diesen engbegrenzten Thierkreis Geltung haben oder ob sie auch in Form begründeter Vermuthungen auf höhere Thierclassen und schliesslich auf den Menschen Anwendung und Ausdehnung finden können.

Zunächst kommen jene höher organisirten, der Classe der Mammalien angehörigen Species in Betracht, welche gleichfalls einen Winterschlaf halten und die eine weitere Analogie durch den Besitz der Winterschlafdrüse, welche dem Fettkörper entspricht, aufweisen. Die auch in der Musculatur winterschlafender Fledermäuse angetroffene Verfettung stellt sich gleichfalls als eine Erscheinung dar, die auf die Ähnlichkeit der Vorgänge im Säugethierorganismus hinweist.

Diese Momente dürften wohl als hinreichend erachtet werden, um den Wunsch rege zu machen, solche Untersuchungen, wie sie im Vorhergehenden hinsichtlich der Amphibien und Reptilien berichtet wurden, auch auf höher organisirte Thiere auszudehnen. Ein weiterer Vergleich zwischen Säugethierspecies, welche Winterschlaf halten und jenen ohne Winterschlaf, hätte den diesbezüglich vorhandenen Unterschied zu erweisen, wobei wohl vermuthet werden kann, dass sich auch bei letzteren mancherlei Vorgänge im Organismus ergeben würden, welche auf den Einfluss der Jahreszeit auf den thierischen Organismus hinweisen

Mehrfache Beobachtungen dieser Art, von denen im Vorhergehenden ja bereits die nach der Jahreszeit verschiedenartige Aufspeicherung des Glykogens auch im Organismus der Säugethiere erwähnt wurde weisen darauf hin, wie ja auch beim Menschen bereits ähnliche Befunde verzeichnet worden sind, wenngleich dieselben bisher verhältnismässig weniger Beachtung gefunden haben.

Noch manches Moment liesse sich aber für diese Vermuthung anführen. Die bereits in das Bewusstsein weiterer Volkskreise übergegangene Thatsache verschieden hoher Leistungsfähigkeit, beziehungsweise verschiedener Ermüdbarkeit zu bestimmten Jahreszeiten, ebenso wie die im Kreislaufe des Jahres so verschiedene Widerstandsfähigkeit des menschlichen Körpers gegenüber krankheitserregenden Einflüssen, mögen hier nur gestreift werden, um darauf hinzuweisen, dass, entsprechend den im Organismus der Amphibien und Reptilien sich in viel prägnanterer Weise abspielenden Vorgängen, analoge, wenn auch naturgemäss gewaltig modificirte Verhältnisse im Organismus des Menschen obwalten.

Und noch in einer anderen Beziehung sei ein Hinweis auf den menschlichen Organismus gestattet Durch die vorliegenden Untersuchungen wurde ein Einblick in jene Vorgänge im Organismus der Amphibien und Reptilien eröffnet, welche sich auf den Stofftransport beziehen, der insbesondere für die Herbeischaffung von Nährmaterial für die Geschlechtsorgane aus entfernteren Körperorganen, in denen ein Stoffüberschuss vorhanden ist, in Betracht kommt. Nimmt man hierauf Bedacht, so drängen sich auch gewisse Analogien

hinsichtlich des menschlichen Organismus auf. Eine bekannte Thatsache ist es, dass gravide Frauen, u. zw. besonders jene der arbeitenden Classe, bei gleicher körperlicher Arbeit, bei unveränderter und zumeist nicht allzureichlich bemessener Kost, ohne irgendwie körperlich herunterzukommen, sowohl das nöthige Nährmaterial aufbringen, das die Frucht zu ihrer Bildung, sowie zu ihrer Ernährung im mütterlichen Organismus bedarf, wobei die gewaltige Grössenzunahme des Uterus ja überdies in Betracht kommt, als auch die Bedürfnisse ihres eigenen Organismus in völlig entsprechender Weise decken. Da es sich hiebei entschieden um einen grösseren Bedarf an Nährmateriale handelt, als solches durch die Nahrung aufgenommen wird, so muss in diesem Falle das Reservematerial zur Bestreitung erhöhten Aufwandes herangezogen werden, und es erscheint wohl die Annahme nicht von der Hand zu weisen, dass eventuell auch beim Menschen ein Stofftransport aus den Reservedepots in ähnlicher, wenngleich entsprechend modificirter Weise erfolge.

Weiteren Untersuchungen muss es vorbehalten bleiben, zu erweisen, inwieweit solche Schlüsse gestattet sind und thatsächlichen Verhältnissen entsprechen. Dass diese bei niederen Thieren erwiesenen Gesetze, welche einen weiteren Einblick in die wunderbare Ökonomie in dem Organismus der Lebewesen gestatten, nicht auf diese allein beschränkt werden dürften, kann nach dem Stande unserer Kenntnisse wohl als wahrscheinlich angesehen werden und auf Grund der Ergebnisse vorliegender Untersuchungen darf wohl auch der Wunsch berechtigt erscheinen, dass Forschungen in dem angedeuteten Sinne auch bei höher organisirten Lebewesen diese Verhältnisse aufklären und erweisen möchten!

Verzeichniss der angeführten Arbeiten.

1. Ph. Knoll, Über protoplasmaarme und protoplasmareiche Musculatur, VIII. Band d. Denkschr. d. math.-naturw. Cl. d. kais. Akad. d. Wiss., Wien 1891. F. Tempsky.
2. Miescher-Rüsch, Statistische und biologische Beiträge zur Kenntnis vom Leben des Rheinlachses im Süsswasser. Sonderabdruck aus der Schweizer Literatursammlung für die internationale Fischereiausstellung zu Berlin 1880.
3. C. Toldt, Beiträge zur Histologie und Physiologie des Fettgewebes. Aus dem LXII. Bande der Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, 2. Abth., Juli-Heft, Jahrg. 1870.
4. R. Wiedersheim, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. Jena 1886. Verlag von Gustav Fischer.
5. C. K. Hoffmann, Dr. H. G. Bronn's Classen und Ordnungen der Amphibien, 6. Bd., II. Abth. Reptilien. — 6. Bd., III. Abth. (II. Eidechsen und Wasserechsen. — III. Schlangen und Entwicklungsgeschichte der Reptilien.)
6. A. J. Ploetz, Die Vorgänge in den Froschhoden unter dem Einflusse der Jahreszeit. Du Bois-Reymond's Archiv 1890. Supplementband.
7. C. Langer, Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, LV. Bd., 1. Abth.
8. F. Werner, Biologische Studien an Reptilien. Biologisches Centralblatt, XI. Bd., Nr. 22.
9. O. Langendorff, Untersuchungen über die Zuckerbildung in der Leber. Du Bois-Reymond's Archiv 1886. Supplementband.
10. Otto Moszeik, Mikroskopische Untersuchungen über den Glykogenansatz in der Froschleber. Pflüger's Archiv, 42.
11. Richard Altmann, Die Elementarorganismen und ihre Beziehungen zu den Zellen. Leipzig. Veit & Comp. 1890.
12. Wolffberg, Über den Ursprung und die Aufspeicherung des Glykogens im thierischen Organismus. Zeitschrift f. Biologie 1876.
13. Böhm und Hoffmann, Beiträge zur Kenntniss des Kohlehydratstoffwechsels. Archiv f. exper. Path. u. Pharm., 8. Bd. 1877.
14. Külz, Beiträge zur Glykogenbildung in der Leber. Pflüger's Archiv, 24.
    — Über den Glykogengehalt der Leber winterschlafender Murmelthiere und seine Bedeutung für die Abstammung des Glykogens. Pflüger's Archiv, 24.
15. R. Fischer, Über die Beziehungen zwischen Lebergewicht und Glykogengehalt. Inaug.-Diss. Würzburg 1895.
16. Dietrich Barfurth, Vergleichende histochemische Untersuchungen über das Glykogen. Archiv f. mikroskopische Anatomie 1885, Nr. 25.
17. Eberth, Über die Pigmentleber der Frösche und Melanaemie. Virchow's Archiv, 31, 1862.
    — Untersuchungen über die Leber der Wirbelthiere. Archiv f. mikroskop. Anatomie, III. Bd., 1867.
    — Untersuchungen über die normale und pathologische Leber. I. Die normale Leber. Virchow's Archiv, 39, 1867.
18. J. Starke, Über die Fettgranula der Leber von *Rana esculenta*. Archiv f. Anatomie und Physiologie. Anat. Abth. 1891.
    — Über Fettgranula und eine neue Eigenschaft des Osmiumtetraoxydes. Du Bois-Reymond's Archiv 1895. Physiolog. Abth.

19. Ludwig Kux, Über die Veränderungen der Froschleber durch Inanition. Inaug.-Diss. Würzburg 1886.
20. Kupffer, Festschrift an Carl Ludwig, 1875.
21. Alice Leonard, Einfluss der Jahreszeiten auf die Leberzellen von *Rana temporaria*. Pflüger's Archiv, 1887.
22. E. Klein, Observations on the structure of cells and nuclei. II. Quart. journ. of microsc. science. Vol. 19.
23. Langley, Preliminary account of the structure of cells of the liver and the phanges, which take in them under various conditions. Proceedings of the Royal Society, 1882.
24. W. Flemming, Zellsubstanz, Kern und Zelltheilung. Leipzig. Verlag von F. C. W. Vogel, 1882.
25. Stolnikow, Vorgänge in den Leberzellen, insbesondere bei der Phosphorvergiftung. Du Bois-Reymond's Archiv 1887.
26. Rudolf Metzner. Über Beziehungen der Granula zum Fettansatz (His-Braune's Archiv 1890 Nr. 1/2).
27. Lahousse, Archives de Biologie, Taf. VIII, 1887.
28. M. Afanassiew, Über anatomische Veränderungen der Leber während verschiedener Lebenszustände. Pflüger's Archiv Bd. 30, 1883.
29. M. Löwit, Beiträge zur Lehre vom Icterus. Erste Mittheilung. Über die Bildung des Gallenfarbstoffes in der Froschleber. Ziegler's Beiträge zur pathologischen Anatomie und allgemeinen Pathologie, Bd. IV.
30. Carl Marquis, Das Knochenmark der Amphibien in den verschiedenen Jahreszeiten. Inaug.-Diss. Dorpat.
31. E. Neumann, Über die Bedeutung des Knochenmarkes für die Blutbildung. Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften, 1868, October, Nr. 44.
32. G. Bizzozero, Über die Bildung der rothen Blutkörperchen. Virchow's Archiv, Bd. 95, 1884.
33. G. Bizzozero und A. A. Torre, Über die Bildung der rothen Blutkörperchen bei den niederen Wirbelthieren. Centralbl. f. d. medic. Wiss. Nr. 63, 1882.
— -- Über die Entstehung der rothen Blutkörperchen bei den verschiedenen Wirbelthierclassen. Virchow's Archiv, Bd. 95, 1884.
34. E. Neumann, Das Gesetz der Verbreitung des rothen und gelben Markes in den Extremitätenknochen. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1882.
35. H. Chr. Geelmuyden, Das Verhalten des Knochenmarkes in Krankheiten und die physiologische Function desselben. Virchow's Archiv, Bd. 105.
36. Carl Bonhöffer, Über einige physiologische Eigenschaften dünn- und dickfaseriger Muskeln bei den Amphibien. Pflüger's Archiv, Bd. 47.
37. Grützner, Breslauer ärztliche Zeitschrift, 1886.
38. Schlöpfer und Walker, Pflüger's Archiv, Bd. 4.
39. Willibald A. Nagel, Experimentelle Untersuchungen über die Todtenstarre bei Kaltblütern. Pflüger's Archiv, Bd. 54.
40. O. Langendorff, Zur Kenntniss der Muskelstarre. Nach Versuchen von Stud. med. E. Gerlach mitgetheilt. Pflüger's Archiv, Bd. 55.
41. A. J. Kunkel, Studien über die quergestreifte Musculatur. Aus der Festschrift für Albert v. Kölliker, 1887.
42. Josef Halban, Die Dicke der quergestreiften Muskelfaser und ihre Bedeutung. Wiesbaden. Verlag von Bergmann, 1893.
43. Reitaro Majeda, Über die Kaliberverhältniss der quergestreiften Muskelfaser. Zeitschr. f. Biologie, Bd. 27.
44. Julius Schott, Ein Beitrag zur elektrischen Reizung des quergestreiften Muskels von seinen Nerven aus. Pflüger's Archiv Bd. 48.
54. W. Biedermann, Zur Lehre vom Bau der quergestreiften Muskelfaser. Sitzungsber. d. Wiener Akad. Bd. LXXIV, 3. Abth., Juli-Heft, Jahrg. 1876.
46. J. Arnold, Über die Abscheidung von indig-schwefelsaurem Natron im Muskelgewebe. Virchow's Archiv, Bd. 71.
47. Katharina Schipiloff und A. Danilewsky, Über die Natur der anisotropen Substanzen des quergestreiften Muskels und ihre räumliche Vertheilung im Muskelbündel. Zeitschr. f. physiol. Chemie, 1881.
48. G. R. Wagener, Die Entstehung der Querstreifen auf den Muskeln. Pflüger's Archiv, Bd. 30.
49. Kölliker, Zur Kenntniss der quergestreiften Muskelfasern. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. 47, 1888.
— Handbuch der Gewebelehre, 1889.
50. Ecker, Anatomie des Frosches.
51. Luchsinger, Experimentelle und kritische Beiträge zur Physiologie und Pathologie des Glykogens. Dissert. Zürich, 1875.
— Zur Glykogenbildung in der Leber. Pflüger's Archiv, Bd. 8.
52. v. Wittich, Physiologie der Aufsaugung. Hermann's Handbuch der Physiologie, Bd. 5.
53. A. Gürber, Die Glykogenbildung in der Kaninchenleber zu verschiedener Jahreszeit. Sitzungsber. der Würzburger phys.-med. Gesellsch. Nr. 2, 1895.
54. O. Kissel, Die Glykogenbildung in der Kaninchenleber zu verschiedener Jahreszeit. Verhandl. der phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg. N. F. Bd. 30.
55. Nasse, Beiträge zur Physiologie der contractilen Substanz. Pflüger's Archiv, Bd. 2.
56. Gustav Aldehoff, Über den Einfluss der Carenz auf den Glykogenbestand von Muskel und Leber. Zeitschr. f. Biologie, 1889.
57. F. Marchand, Über eine Geschwulst aus quergestreiften Muskelfasern mit ungewöhnlichem Gehalte an Glykogen nebst Bemerkungen über Glykogen in einigen foetalen Geweben. Virchow's Archiv, Bd. 100.
58. E. Pflüger, Beiträge zur Physiologie der Fettbildung, des Glykogens und der Phosphorvergiftung. Pflüger's Archiv, Bd. 71.
59. Sabrazès, Sur un procès de transformation de la graisse en matière glycogène. C. R. Soc. de Biologie. 29. Fèvr. 1896.
60. E. Couvreur, Sur la transformation de la graisse en glycogène chez le ver à soie pendant la metamorphose. C. R. Soc. de Biologie. 7. Déc. 1895.

61. A. Chauvau, Sur la transformation de la graisse en hydrate de carbone dans l'organisme des animaux non alimentés. C R. de l'acad. T. CXXII, No. 20.
62. E. Pflüger, Über die Entstehung von Fett aus Eiweiss im Körper der Thiere. Pflüger's Archiv, Bd. 51.
63. D. N. Paton, On the fats of the liver. (A preliminary communication.) British assoc. for the advancem. of science. 1894.
— On the relationship of the liver to fats. Journ. of physiol. XIX.
64. Oswaldo Polimanti, Über die Bildung von Fett im Organismus nach Phosphorvergiftung. Pflüger's Archiv, Bd. 70.
65. Kaufmann, Nouvelles recherches sur la transformation des albumoides de la graisse dans l'organisme animal. Arch. de physiolog. normale et patholog. 1896.
— Étude sur les transformations chimiques intraorganiques chez l'animal considéré à l'état normal. Arch. de physiolog normale et pathologie. No. 2. 1896.
66. Georg Rosenfeld, Über Fettwanderung. Verhandlungen des XIII. Congresses für innere Medicin zu München 1895.
67. A. Rollet, Betrachtungen über Mauserung des Blutes. Wien. Klin. Wochenschr. 1894. S. 577.
68. W. Biedermann, Über den Farbenwechsel der Frösche, Pflüger's Archiv, Bd. 51.
69. Lothar Meyer, Virchow's Archiv, Bd. 6, 1854.
70. Otto v. Platten, Zur fettigen Degeneration der Leber. Virchow's Archiv, Bd. 74, 1878.
71. E. Asch, Über die Ablagerung von Fett und Pigment in den Sternzellen der Leber. Inaug.-Diss. Bonn 1894.
72. Max Verworn, Die physiologische Bedeutung des Zellkernes. Pflüger's Archiv, Bd. 51.
73. A. Grünhagen, zum Theile in Gemeinschaft mit Krohn, Über Fettresorption im Darme. Pflüger's Archiv, Bd. 44.

Inhaltsverzeichniss.

	Seite
Einleitung	[595] 1
Das Untersuchungsmaterial und dessen Behandlung	[598] 4
Das Fettgewebe	[599] 5
Der Fettkörper. Allgemeines	[599] 5
Grösse und Farbe des Fettkörpers	[601] 7
Die Leber	[611] 17
Allgemeines	[611] 17
Grösse und Farbe der Leber, Grösse der Leberzellen und Leberzellenkerne. (Eigene Untersuchungen)	[614] 20
Leberprotoplasma	[628] 34
Leberverfettung	[630] 36
Die Fettgranula in morphologischer und histochemischer Beziehung	[631] 37
Verhalten des Leberfettes zu verschiedenen Jahreszeiten	[633] 39
Eigene Untersuchungen	[635] 41
Verhalten der Gallenabsonderung	[640] 46
Blut	[642] 48
Knochenmark	[643] 49
Milz	[655] 61
Musculatur	[657] 63
Über das physiologische Verhalten der Amphibien-Musculatur zu verschiedenen Jahreszeiten	[657] 63
Muskelfarbe	[658] 64
Grösse der Faserquerschnitte	[665] 71
Faserverfettung	[677] 83
Geschlechtsorgane	[692] 98
Über den Glykogengehalt der Organe, sowie dessen Beziehungen zur Verfettung und über den Stofftransport	[695] 101
Schwankungen im Fettgehalte der fettführenden Organe	[701] 107
Schlussbetrachtungen	[713] 119
Verzeichniss der angeführten Arbeiten	[716] 122

Tabellen.

Die Grösse der Faserdurchmesser der Muskeln ist in Theilstrichen des Ocularmikrometers angegeben. 1 Theilstrich $= 0 \cdot 0038$ *mm*.

In der oberen Rubrik (grösste Faserdurchmesser) sind zweierlei Werthe angeführt; der obere entspricht den grössten überhaupt beobachteten, der untere den Durchschnittswerthen der grössten Faserdurchmesser.

In der unteren Rubrik (kleinste Faserdurchmesser) sind die Durchschnittswerthe der schmalen Fasern enthalten. Die häufiger vorkommenden niedrigeren Werthe sind mitunter in Klammern eingeschlossen [ ] beigefügt.

Die Grösse der Fettkörnchen der Muskelfasern, die Leberzellen- und Leberzellenkerngrösse sowie die der Leberzellenfettkörnchen ist ebenfalls in Theilstrichen des Ocularmikrometers angegeben. 1 Theilstrich $= 0 \cdot 0017$ *mm*.

In der Rubrik »Leberzellengrösse« finden sich mehrere Beispiele, welche die verschiedenen Grössen illustriren sollen. Die aus der viel grösseren Zahl der Messungen gewonnenen Mittelwerthe wurden nicht besonders aufgenommen, da dieselben bereits im Texte entsprechend angeführt wurden.

Bei der Grössenbestimmung der anuren Amphibien findet sich mitunter unter der die Länge des Thieres verzeichnenden Zahl die Abkürzung »O. Sch.«; es bedeutet dies »Oberschenkel«, und die beigefügte Zahl gibt die Grösse des Querdurchmessers des Oberschenkels in seiner Mitte an.

Die mitunter in der Rubrik »Lebergrösse« befindlichen, mit einem Multiplicationszeichen verbundenen Zahlen stellen die ziffermässigen Werthe der beiden auf einander senkrecht stehenden Durchmesser der auf einer Unterlage ausgebreiteten Leber dar.

Die in der die mikroskopischen Befunde der Musculatur und des Knochenmarkes enthaltenden Rubrik verzeichneten Abkürzungen haben folgende Bedeutung: E = Extremitäten, R = Rücken, Cl = Cloake, Sch = Schwanz, W = Wirbel, D = Durchschnittswerth.

Bei *Tropidonotus natrix* beziehen sich die mit I, II, III, IV bezeichneten Befunde auf die Muskelpartien, welche im Texte vorher in gleicher Weise bezeichnet wurden. Mitunter findet sich die Bezeichnung I*a* und I*b*; I*a* bezeichnet die in der Nähe der Wirbelsäule gelegene Muskelpartie, I*b* die lateralwärts davon befindliche; die Bezeichnung I α und β bezieht sich auf die Muskelpartie I*a*, woselbst mitunter die mikroskopisch scharf geschiedenen Partien α und β erkennbar sind.

Tafelerklärung.

Die Höhe des Fettgehaltes der verschiedenen Organe ist durch die Rothfärbung der Quadrate dargestellt.

Die Pigmentmenge, welche nicht überall ziffermässig ausgedrückt werden konnte, und sich deshalb nicht überall verzeichnet findet, gelangte durch starke verticale Striche zur Darstellung.

Die Lebergrösse wird durch die gestrichelte Linie ausgedrückt.

Jene Monate, in welchen das betreffende Organ nicht untersucht wurde, sind dadurch gekennzeichnet, dass in dem untersten Quadrate der demselben entsprechenden Rubrik die Diagonalen gezogen wurden.

TABELLEN.

Rana esculenta (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
1 14/III	♂	.	4 eigelb	.	.	.	.	. / mässige Menge Faeces in den unteren Darmpartien. Im Magen blutiger Schleim	.
2 14/III	♀	.	3 eigelb	.	.	.	.	. / mässige Menge Faeces in den unteren Darmpartien	.
3 13/IV	♂	.	2 orangegelb	.	.	.	.	. / im Magen Schleim, im Rectum spärliche Faeces	.
4 13/IV	♀	.	3 eigelb	.	.	.	.	. / im Magen blutiger Schleim und Speisereste, im Darmcanal reichlicher Inhalt	.
5 8/V	♀ gross	etwas röthlich	3 $l > r$ orangegelb .	.	.	.	.	. / im Magen beträchtliche Menge blutigen Schleimes, Darm leer, Rectum mässig gefüllt	grosse Mengen Laiches in den Ovarien
6 8/V	♀ dto.	.	1 atrophisch, sehr dünne Läppchen; fahl eigelb	.	.	.	.	. / im Magen blutiger Schleim, Darmcanal schleimiger Inhalt. Rectum mässig mit Faeces gefüllt	bereits nach dem Laichen. In den Ovarien noch einige wenige Ovula
7 8/V	♂	.	5 die einzelnen Lappen bis 3 u. $3^1/_2$ *cm* lang, orangegelb	.	.	.	.	. / Magen leer, Rectum mässig gefüllt	.
8 15/VI	♂	.	1 atrophisch, orangegelb	.	.	.	.	. / Magen- und Darmcanal sehr stark gefüllt	.
9 15/VI	♀	.	3 eigelb	.	.	.	.	. / im Magen blutiger Schleim, Rectum mässig gefüllt	mässige Menge von Laich in den Ovarien, die Ovula sehr klein

Knochenmark	Rana esculenta (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln			Knochenmark	Knorpel	Leber			
	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe	Pigment
.	50×38 40×35 45×35 [10× 9] 16×14	3 . .	.	.	.	.	.	.	.
.	60×22 48×50 55×35 [14×10] 20×17	3 . .	normal	.	.	.	.	.	.
.	34×23 32×36 32×30 [10× 9] 11×11	3 . .	dto.	.	.	.	.	.	.
.	40×30 37×25 38×27 [13×11] 14×13	$2^1/_2$ . .	dto.	.	.	.	.	.	.
.	65×45 45×45 53×43 [15×13] 20×18	3 stellenweise grössere Körnchen, Ringformen +	dto.	.	.	.	.	.	.
.	63×40 45×45 53×43 [14×13] 17×12	2 Ringformen +	dto.	.	.	.	.	.	.
.	50×35 50×40 50×36 [13×12] 15×14	3 Ringformen +	dto.	.	.	.	.	.	.
.	40×60 55×40 47×47 [13×11] 16×15	2 . angedeutet	dto.	.	.	.	.	.	.
.	50×45 45×43 [12×10] 15×14	θ — —	dto.	.	.	.	.	.	.

(Funke.)

Rana esculenta (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
1891 10 15/VI	♀	2	1 dunkel orange	—	.	.	.	. / im Magen blutiger Schleim, Rectum mässig gefüllt	geringe Menge von Laich in den Ovarien
11 15/VI	♂	2	3 orangegelb	Herz, Submaxillargegend spärlich	.	.	.	. / im Magen reichlich Inhalt, ebenso im Rectum	Hoden hellgelb, ohne Pigment
12 15/VI	♀	2	1 dto.	—	.	.	.	. / im Magen blutiger Schleim, der übrige Darmtractus leer	Ovarien enthalten mässige Mengen kleiner, gelblichbrauner Ovula. Oviducte leer
13 13/VII	♂ mittelgross, lebhaft	2	2 dunkelorange	Herz, Submaxillargegend	4 dunkelbraun	4 mit grüner Galle gefüllt	3	. / Magen und der untere Darmabschnitt enthält reichlichen Inhalt	Hoden hellgelb, ohne Pigment
14 13/VII	♀ sehr gross, lebhaft	2	2 dto.	dto.	3 dto.	3	4	. / Magen und Darmcanal angefüllt	in den Ovarien kleine Ovula von lichter Farbe, ausser einigen grösseren von dunkelbrauner Farbe
15 13/VII	♂ mittelgross, lebhaft	2	3 $l > r$ orangegelb	dto.	3 gelblichbraun mit lichterer Marmorirung	4	3	. / im Magen blutiger Schleim; der übrige Darmtractus bis auf Rectum völlig leer	Hoden hellgelb, ohne Pigment
16 20/VIII	♂ mittelgross. dunkel	3	5 hellorange	Herz, Submaxillargegend, Lymphsäcke	4 dunkelolivgrün mit deutlich röthlichgelber Marmorirung	3 schlaff	4	. / Magen und Darmcanal sehr stark gefüllt	Hoden hellgelb, pigmentlos, von 0·5 *cm* Durchmesser, kugelig
17 20/VIII	♀ 21 vorwaltend dunkel	2	3 $l > r$ dottergelb	Submaxillargegend	3 gelb mit röthlicher Marmorirung	3 dto.	4	. / dto.	beiderseits eine grosse Menge von verschieden grossem Laiche; ganz klein bis etwa stecknadelkopfgross; die Ovula halb lichtgelb, halb braun gefärbt
18 20/VIII	♀ 21 dto.	2	4 dottergelb	Submaxillargegend, Lymphsäcke	3 dto.	3 dto.	5	. / dto.	dto.
19 21/IX	♀ 16 hellgrün	2	5 gesättigt eigelb	Submaxillargegend, Lymphsäcke, Herz, überall ziemlich viel	5 phoshorleberartig	3 prall gefüllt	4	. / Magen leer, bloss im Rectum reichlicher Inhalt	Ovarien fast ganz leer, Oviducte fadendünn
20 23/IX	♀ 15 dto.	3	5 orangegelb	Lymphsäcke, Herz, am Abgange der vorderen Extremitäten, sehr viel Fett	5 dto.	4 dto.	5	. / spärlich gefüllt.	Ovarien leer, Oviducte fadendünn

	Rana esculenta (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln			Knochenmark	Knorpel	Leber			
Knochenmark	Faserdurchmesser grösster / kleinster	Verfettung / Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen Grösse / Kerngrösse	Verfettung / Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe	Pigment
.	.	2 / .	normal	.	.	.	.	.	.
.	40×40 42×36 / [10× 9] 15×12	2 / . / angedeutet	wenig	.	.	.	.	.	.
.	50×40 43×30 / [13×12] 17×13	θ	dto.	.	.	.	.	.	.
.	58×50 53×48 / [10× 9] 14×12	θ	dto.	.	.	.	.	.	.
.	60×35 50×37 / [13×12] 16×12	1/2 in einigen schmalen Fasern / .	dto.	.	.	.	.	.	.
.	45×30 40×32 / [12×11] 15×12	θ	dto.	.	.	.	.	.	.
.	52×42 50×37 / [12×9] 15×15	2 einige Fasern in Degeneration / 3 Ringformen / +	dto.	.	.	.	.	.	.
.	49×50 48×47 / [12×11] 17×10	1/2 bei den Kernen geschwärzte Körnchen / 2 / +	sehr wenig	.	.	.	.	.	.
.	58×49 57×46 / [13×10] 18×14	1/2 kleine Körnchen / +	normal	.	.	.	.	.	.
.	50×45 50×37 / [14×10] 17×15	2 1/2 / 2 Ringformen / +	dto.	.	.	.	.	.	.
.	.	2 1/2 / 1—2 / +	dto.	.	.	.	.	.	.

Rana esculenta (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
21 23/IX	♀ 17 dunkel	2·5	2 orangegelb	Submaxillargegend mässige Fettmenge	2 grünlichbraun	3 mit Galle gefüllt	4	· / fast gänzlich leer	in den Ovarien grosse Menge stecknadelkopfgrossen, zur Hälfte schwarz, zur Hälfte gelb gefärbten Laiches. Oviducte gross
22 13/X	♀ 15 dto.	3	5 dto.	Submaxillargegend, Lymphsäcke reichlich	4 phosphorleberartig	3	4	· / im Magen blutiger Schleim, sonst leer	dto.
23 13/X	♂ 15 dto.	2	5 dto.	dto.	3 rothgelb	3	3	· / fast gänzlich leer	Hoden 0·5 *cm*, nicht pigmentirt
24 28/X	♀ 22 hellgrün, lebhaft gezeichnet	2	5 dto.	Submaxillargegend, Lymphsäcke reichlich, Leistenbeuge, Symphyse	5 ockergelb, mit deutlicher Zeichnung	4 nicht prall, mit seröser Flüssigkeit gefüllt	5	· / bloss im Rectum spärlicher Inhalt	Ovarien sehr stark mit mittelgrossem Laiche erfüllt. Oviducte vergrössert
25 28/X	♀ 17·5 Rücken dunkelgrün, mit lichterer Zeichnung	2	4 lichtorange	dto.	3 grünlich braun, mit deutlicher lichtgelber Zeichnung	3 seröse Galle enthaltend	4	· / dto.	dto.
26 29/X	♂ 16·5 hellgrün mit dunklen Flecken	3	4 dunkel orangegelb	Lymphsäcke, Submaxillargegend, Herz	3 röthlich, mit gelblicher Zeichnung	3 dunkle Galle enthaltend	3	· / im Magen mit Blut gemischter Speisebrei, in den unteren Darmabschnitten Faeces	Hoden klein, nicht ganz erbsengross, orangegelb, nicht pigmentirt
27 29/X	♂ 15 dunkel	2	4 dto.	dto.	3 dto.	3 schlaff mit seröser Galle gefüllt	3	· / bloss im Rectum spärlicher Inhalt	dto.
28 29/X	♀ 16 vorwaltend dunkel	1	4 dto.	Submaxillargegend viel, Lymphsäcke, Herz wenig	4 dto.	1 mit seröser Galle wenig gefüllt	2	· / dto.	Ovarien stark mit Laich gefüllt
29 29/X	♀ 17 dunkel	2	4 dto.	Submaxillargegend orange, Lymphsäcke, Herz lichtgelb	4 phosphorleberähnlich	4 mit grüner Galle gefüllt	4	· / dto.	Ovarien stark mit Laich gefüllt, Oviducte vergrössert
30 29/X	♀ 17 vorwaltend dunkel	3	3 dunkel orange	Lymphsäcke blass, Submaxillargegend und Herz etwas dunkler	3 dunkelroth	3 mittelgross, dunkle Galle enthaltend	4	· / dto.	dto.

Knochenmark	Rana esculenta (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln			Knochenmark	Knorpel	Leber			
	Faserdurchmesser grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe	Pigment
.	60×35 52×34 [10×9] 15×12	2 3 —	normal	.	.	.	.	.	.
.	55×37 53×42 [13×12] 17×15	2 3 Ringformen	dto.	.	.	.	.	.	
.	45×38 44×31 [12×13] 16×16	2 3 dto. angedeutet	wenig	.	.	.	.	.	.
orangegelb	70×58 68×52 [15×12] 20×20	4 3 dto. +	reichlich	.	.	.	.	.	.
dto.	50×35 46×36 [10×14] 14×20	4 3 dto. +	wenig	.	.	.	.	.	.
dunkelgelb, besonders in der Diaphyse	60×42 56×40 [13×10] 17×25	3 3 Ringformen kaum angedeutet	dto.	.	.	.	.	.	.
orangegelb	60×40 50×33 [12×11] 21×18	3½ 3 dto. +	normal, Pigment am Perioste in geringer Menge	5 Fetttropfen confluirend, Leukocytensaum besonders in den Epiphysen eng, wenig gefüllt 0 etwas periostales Pigment	.	.	.	.	.
in den Epiphysen orange, in der Diaphyse lichtgelb mit schwarzem Pigment	50×36 49×35 [14×13] 20×22	2 2 angedeutet	normal	.	.	.	.	.	.
dto.	53×50 48×50 [13×12] 18×20	2½ 3 angedeutet	.	.	.	.	.	.	.
schmutzigbraun	50×40 45×41 [14×12] 17×15	2 2 --	.	.	.	.	.	.	.

Rana esculenta (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
31 24/XI	♀ 17·5 dunkel	3	3 dunkel-orangegelb	Lymphsäcke blass, Submaxillargegend etwas röthlich, Herz sehr gering	4 phosphorleberartig	3 mit dunkler Galle gefüllt	4	· / im untersten Darmabschnitt Faeces	Ovarien stark mit Laich gefüllt, theils von dunkelbrauner, theils gelber Farbe. Oviducte vergrössert
32 24/XI	♀ 16·5 dto.	2	3 dto.	Lymphsäcke, Submaxillargegend spärlich licht	4 dto.	3 dto.	4 dunkelviolett	· / dto.	dto.
33 12/XII	♀ 15 ziemlich dunkel	2	4 licht orangegelb	Lymphsäcke licht, Submaxillargegend orangegelb, Trachea reichlich	5 ockergelb	3 mit dunkler Galle prall gefüllt	4 dto.	· / dto.	Ovarien enthalten wenig Laich, Oviducte zwirnfadendünn
34 16/XII	♀ 18 dunkel	2	3 dunkel orangegelb	Lymphsäcke licht, Submaxillargegend, Herz, Inguinalfalte	4 phosphorleberartig	4 prall gefüllt	4	· / leer	Ovarien enthalten ziemliche Menge stecknadelkopfgrossen Laiches, zur Hälfte dunkelbraun oder gelblich. Oviducte etwas vergrössert
35 16/XII	♀ 17 dto.	1	2 dto.	dto.	4 röthlichgelb, mit deutlicher Zeichnung	4 mit seröser Galle gefüllt	4	· / bis auf das Rectum gänzlich leer	dto.
36 17/XII	♀ 18 kräftig dto.	2	3 $l > r$ dto.	dto.	4 dto.	4 mit dunkler Galle gefüllt	4	· / dto.	Ovarien enthalten ziemliche Menge stecknadelkopfgrossen Laiches, zur Hälfte dunkelbraun und gelblich, Oviducte etwas vergrössert bis zur Dicke des Darmes
37 17/XII	♀ 18 dto.	1	3 $l > r$ dto.	dto.	5 ockergelb	3 mit lichter Galle gefüllt	5	· / dto.	dto.
38 22/XII erfroren	♀ 17 dto.	3	5 $l > r$ dto.	Lymphsäcke, Submaxillargegend	5 fahlgelb	2 wenig dunkle Galle enthaltend	5 dunkelroth	· / ganz leer	dto.
39 22/XII erfroren	♀ 20	3	5 $l > r$ dto.	Lymphsäcke, Submaxillargegend reichlich	4 dto.	3 seröse Galle enthaltend	3	· / dto.	dto.

Knochenmark	Rana esculenta (mikroskopischer Befund)									
	Muskeln			Knochenmark	Knorpel	Leber				
	Faserdurchmesser grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe	Pigment
orangegelb	50×35 44×35 [12×10] 15×13	2	normal	.	.	.	.	.	.
rothgelb	60×42 57×41 [12×11] 18×15	3 Ringformen angedeutet	.	.	.	.	.	.	.
die Epiphyse orange, Diaphysen dunkel pigmentirt	60×30 52×31 [14×13] 17×15	3½ dto. +	.	.	.	.	.	.	.
dto.	60×33 57×33 [15×13] 18×13	2	normal	4 Fetttropfen eng nebeneinander, Leukocytensaum mittelweit, reichlich θ	.	.	.	.	.
dto.	52×32 50×30 [14×10] 16×13	1 1 kleine Vollkörnchen angedeutet	dto.	.	.	.	.	.	.
dto.	60×38 57×39 [15×13] 20×16	½ 1 —	dto.	.	.	.	.	.	.
dto.	50×35 50×30 [10× 9] 15×15	1 1 .	dto.	.	.	.	.	.	.
dto.	62×35 56×40 [15×10] 19×10	Osmiumsäure nicht gut eingedrungen	dto.	.	.	.	.	.	.
dto.	54×53 50×50 [14×10] 18×13	dto.	dto.	.	.	.	.	.	.

Rana esculenta (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
40 11/I	♂ 13 lebhaft lichtgrün mit dunklen Flecken	1	4 *l* > *r* orange	Lymphsäcke spärlich, Herz, Submaxillargegend reichlich	4 ockergelb	3 gefüllt mit seröser Galle	3	mässig gefüllt / bis auf das Rectum ganz leer	Hoden 0·4 *cm*, gelblich, nicht pigmentirt
41 11/I	♂ 13 dunkel	3	2 dunkelorarge	Submaxillargegend gering	3 gelblich rothbraun	3 mit dunkler Galle gefüllt	4 dunkelroth	leer / fast völlig leer	Hoden 0·5 *cm*, gelblich, nicht pigmentirt
42 11/I	♂ 12·5 mager dto.	2	2 dto.	Submaxillargegend spärlich	3 gelblichroth	3 mit dunkler Galle prall gefüllt	4	dto. / dto.	dto.
43 12/I	♀ 13 mager dto.	3	2 dto.	dto.	4 röthlichgelb, (deutlich verfettet)	3 dto.	4	dto. / leer bis auf das mässig gefüllt Rectum	Ovarien mit kleinem, nicht stecknadelkopfgrossen Laiche von gelblichgrüner Farbe erfüllt
44 26/I	♀ 18 dunkelgrün	3	4 orange	Lymphsäcke spärlich, Submaxillargegend, sehr viel an der Trachea	4 Fütterungsleber	2 gefüllt mit dunkler Galle	4 dunkelviolett	dto. / dto.	Ovarien enthalten mässige Mengen kleinen stecknadelkopfgrossen Laiches von brauner Farbe. Oviducte in den unteren Theilen etwas vergrössert
45 26/I	♂ 14 sehr mager dunkel	2	2 dunkelorange	Submaxillargegend mässig	2 gelbroth	3 dto.	3	dto. / dto.	Hoden eigelb, 0·5 × 0·3 *cm*, pigmentlos

Knochenmark	Rana esculenta (mikroskopischer Befnnd)								
	Muskeln			Knochenmark	Knorpel	Leber			
	Faserdurchmesser grösster / kleinster	Verfettung / Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen Grösse / Kerngrösse	Verfettung / Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe	Pigment
die Epiphyse orange, Diaphyse dunkel pigmentirt	50×30 37×26 [12×11] 15×11	5 Körnchen verschiedener Grösse θ	normal θ	5 sehr reichlich, Fettropfen eng gelagert, tiefschwarz. Leukocytensaum schwach wegen des hohen Fettgehaltes schwer zu entscheiden	.	.	.	.	.
Diaphyse orange, Epiphyse dunkel pigmentirt	38×35 35×32 [10×9] 15×10	2 Körnchen verschiedener Grösse, Ringformen —	dto.	3 mittelgrosse Fetttropfen, Leukocytensaum reichlich reichlich im Leukocytensaum	.	.	.	.	.
dto.	37×32 35×30 [10×8] 15×10	θ	.	4 Leukocytensaum theils sehr reichlich, theils gering reichlich im Leukocytensaum	.	.	.	.	.
dto.	47×28 45×25 [12×11] 17×10	2 1—2 angedeutet	normal	3 breiter Leukocytensaum mittelweit, reichlich durchströmt wenig im Leukocytensaum	.	.	.	.	.
dto.	50×33 48×30 [13×9] 18×15	3 Ringformen +	dto.	4 schmaler Leukocytensaum mittelweit wenig im Leukocytensaum	.	17×14 15×12 13×11 5, 6	4 gleichmässig 1—3 zumeist Ringformen in der Nähe des Kernes	stark gefüllt	sehr wenig
dto.	35×32 30×27 [7×7] 11×9	3 +	dto.	3 gegen die Diaphyse zu abnehmend, breiter Leukocytensaum weit, fast leer sehr viel im Leukocytensaum	.	15×13 12×12 10×12 5, 6	2 1—2 Ringformen mit grauem Centrum in der Nähe des Kernes	mässig gefüllt	dto.

Rana esculenta (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
1892 46 27/I	♀ 20 ziemlich licht olivgrün	3	5 lichtorange	Lymphsäcke, Submaxillargegend reichlich, hellgelb	4 röthlichgelb	2 dunkle Galle enthaltend, gefüllt	4 dunkelviolett	leer / leer bis auf das mässig gefüllte Rectum	Ovarien enthalten grosse Mengen kleinstecknadelkopfgrossen Laiches, zur Hälfte lichtgelb, zur Hälfte dunkelbraun, Oviducte in den hinteren Partien bis zu Darmdicke vergrössert
47 28/I	♂ 18·5 guter Ernährungszustand dunkel olivgrün	2	5 dto.	Lymphsäcke, Submaxillargegend, Trachea unter dem M. pectoralis an den grossen Gefässen im Sulc. cor. cordis	4 rö hlichbraun, deutliche Zeichnung	3 dunkle Galle enthaltend	3 dunkelroth	dto. / Magen enthält blutigen Schleim, Rectum mässig gefüllt	Hoden licht orange gefärbt, 0·7×0·5 *cm*, pigmentlos
48 20/II	♂ 16·5 dunkelgrün	2	5 orange	Lymphsäcke, Submaxillargegend Inguinalfalte, Symphyse, an den grossen Gefässen im Sulc. cor. cordis	3 röthlichgelb, mit sehr deutlicher Zeichnung, hellgelb, mit braunem Grunde	4 dto.	2	fast ganz leer / unterhalb der Einmündung des Ductus choledochus grüner Schleim, Rectum enthält Faeces	Hoden orangegelb, 0·6×0·5 *cm*, pigmentlos
49 20/II	♀ 17·5 dto.	3	5 dto.	Lymphsäcke, Submaxillargegend, Inguinalfalte, Symphyse, an den grossen Gefässen im Sulc. cor. cordis, orangegelb	3 röthlichgelb, Fütterungsleber	4 mit wässeriger Galle, nicht ganz prall gefüllt	2 dunkelviolett	leer / im Rectum Faeces	ziemlich beträchtliche Menge von klein stecknadelkopfgrossem Laiche, zum Theile gelb, zum Theile braun gefärbt. Oviducte in den vorderen Abschnitten schmal, in den hinteren breiter
50 20/II	♀ 17 dto.	2	2 dunkelorange	Spärlich an den Lymphsäcken, Submaxillargegend und am Herzen	2 röthlichgelb, mit deutlicher Zeichnung	3 lichtgrüne Galle enthaltend	3 dto.	dto. / im Magen blutiger Schleim, im Duodenum galliger Schleim, Rectum mässig gefüllt mit Faeces	dto.
51 21/II	♂ 16 dunkel	2	4	Lymphsäcke, Submaxillargegend; spärlich am Herzen	2 gelb mit deutlich röthlicher Zeichnung	2 nicht prall, mit dunkler Galle gefüllt	2 dto.	leer / leer bis auf Rectum	Hoden 0·6×0·5 *cm*, orangegelb, pigmentlos

Knochenmark	Rana esculenta (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln			Knochenmark	Knorpel	Leber			
	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe	Pigment
Epiphysen gelb, Diaphyse ganz schwarz	51×46 50×40 [12×8] 16×10	3 θ	normal	.	.	12×12 11×12 10×11 5, 6	3 ungleichmässig, inselförmig angeordnet zumeist 2—3, wenig darunter, grosse Vollkörner und kleinere Ringformen zumeist peripher	mittelweit, mässig gefüllt	sehr wenig
reichlich, im Bereiche des ganzen Femur von orangegelber Farbe	55×55 55×48 [13×10] 15×14	4 +	dto.	.	.	13×12 13×10 12×11 5, 6	3 gleichmässig 1—5 Voll- und Ringkörner, in manchen Zellen 1 grosses Fettkorn zumeist peripher	eng	mässig reichlich, Pigmenthaufen von 2—3 Zellendurchmesser
reichliches Fettmark. Epiphysen orangegelb, Diaphyse dunkel	44×30 43×27 [12×9] 15×10	1½ +	dto.	.	.	16×14 15×15 13×12 4, 5	4 gleichmässig 1—2, seltener 3—4; die kleineren Ringformen, die grossen Vollkörnchen zumeist peripher, aber auch über die ganze Zelle verstreut	dto.	wenig, Pigmenthaufen von Zellengrösse
dto.	45×40 41×35 [10×9] 13×10	3	dto.	.	.	12×12 12×10 11×11 4	4 gleichmässig meistens 3—4, die kleineren in geringerer Anzahl peripher	mittelweit	wenig
Knochenmark fast im ganzen Femur pigmentirt, mit Ausnahme des Femurkopfes, wo orangegelbes Mark vorhanden	50×42 47×38 [11×11] 14×14	1½ 1—2 meist kleine Vollkörnchen θ	dto.	.	.	12×12 11×10 11×9 4	4 gleichmässig 1—4 peripher	dto.	dto.
Epiphysen orangegelb, Diaphyse pigmentirt	50×38 46×33 [10×7] 15×12	2 reichlich, Übergangsformen, sehr wenig Ringformen nicht deutlich	dto.	.	.	19×15 12×12 13×10 12×10 3, 4	4 nicht ganz gleichmässig vertheilt 1—2 zumeist aber auch bis 3 und 4, viele Ringformen mit nicht gleichmässig lichtem Centrum peripher	eng	dto.

Rana esculenta (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
52 1/III	♀ 20 O. Sch. 2·5 *cm* dunkel olivengrün	2	4 orangegelb	Lymphsäcke (ganz licht), Submaxillargegend (röthlichgelb), Leistenbeuge, Symphyse, Kehlkopf, Herz	5 Fütterungsleber, ockergelb	4 gefüllt mit dunkler Galle	3 dunkelviolett	leer / völlig leer	Ovarien enthalten geringe Mengen stecknadelkopfgrossen Laiches von theils brauner, theils gelber Färbung. Oviducte in ihren hinteren Abschnitten darmdick
53 1/III	♀ 21 O. Sch. 2·5 *cm* dunkel	2	4 dto.	Lymphsäcke weisslich, Submaxillargegend röthlich, Schenkelbeuge weiss, Symphyse, Herz	5 Fütterungsleber ockergelb, mit deutlicher Zeichnung, sehr prall	4 dto.	5	mässig gefüllt / im Magen blutiger Schleim, im Rectum spärlicher Darminhalt	dto.
54 1/III	♂ 15 O. Sch. 2·2 *cm* dunkelgrün	2	5 dto.	Lymphsäcke weisslich, Submaxillargegend gelblichroth, Inguinalgegend weiss, Herz spärlich	4 Fütterungsleber, ockergelb	3 mit dunkler Galle mässig gefüllt	4 dunkelviolett	dto. / dto.	Hoden orangegelb, pigmentlos 0·5×0·4 *cm*
55 1/III	♂ 15 O. Sch. 2·2 *cm* dunkel	2	3 dto.	Lymphsäcke weisslich, Submaxillargegend röthlichweiss, spärlich am Herzen und Trachea	3 rothgelb, der Fütterungsleber ähnlich	3 dto.	2 dto.	fast leer / dto.	Hoden lichtorange, pigmentlos 0·5×0·4 *cm*
56 1/III	♂ 15·5 O. Sch. 1·9 *cm* dunkel	2	3 $l > r$ dto.	dto.	3 Grundfarbe dunkelgrün, mit deutlich rothgelber Zeichnung	3 dto.	2	mässig gefüllt / dto.	dto.
57 1/III	♂ 16·5 O. Sch. 2·2 *cm* dunkelgrün	2	4 $l > r$ dto.	Lymphsäcke spärlich weisslich, Submaxillargegend röthlichweiss	3 tief dunkelgrün	3 dto.	2	fast leer / dto.	Hoden lichtorange, pigmentlos 0·8×0·5 *cm*
58 11/IV	♂ 18 O. Sch. 2 *cm* dunkelbraun	3	4 $l > r$ dto.	Lymphsäcke spärlich, Submaxillargegend, Herz, Inguinalgegend reichlich	3 gelbroth, mit dunkler Zeichnung	3 mit dunkler Galle gefüllt	2	ganz leer / der ganze Magen- und Darmtractus sehr stark gefüllt	Hoden lichtorange, pigmentlos 0·7 *cm*

Rana esculenta (mikroskopischer Befund)

Knochenmark	Muskeln: Faserdurchmesser grösster / kleinster	Muskeln: Verfettung Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Muskeln: Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Knochenmark: Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Knorpel: Fett in den Knorpelzellen	Leber: Leberzellen Grösse / Kerngrösse	Leber: Verfettung Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Leber: Blutgefässe	Leber: Pigment
Epiphysen orangegelb, Diaphyse pigmentirt	52×43 47×41 [10×6] 16×14	2 1—2 meist kleine Körnchen, keine deutlichen Ringformen +	normal	.	.	16×15 14×13 12×11 11×11 3, 4 sehr selten bis 6	4 meist 1—2, selten bis 5, zumeist peripher, aber auch in der ganzen Zelle	eng	mässig reichlich. Pigmenthaufen von Zellengrösse
reichliches Fettmark von derselben Beschaffenheit wie bei Nr. 52	60×53 58×52 [10×7] 15×14	4 grössere Körnchen, reichlich Ringformen +	reichlich, entlang der Gefässe, sowie auch im Muskel, im Bindegewebe zwischen den einzelnen Muskelpartien	.	.	15×14 13×12 14×12 12×10 4, 5	5 nicht ganz gleichmässig wie bei Nr. 52 zumeist peripher	Capillaren eng, Blutgefässe grösseren Kalibers dilatirt	wenig
dto.	48×37 45×36 [10×7] 13×11	3 grössere Körnchen +	entlang der Gefässe	5 Fettropfen confluirend, Leukocytensaum, auch in den Nebenräumen Fett mittelstark reichlich im Leukocytensaum	.	18×16 17×15 15×12 15×13 4	3 nicht ganz gleichmässig 1—2, höchstens 3 ausschliesslich peripher	mittelweit	sehr wenig
dto.	45×36 41×35 [8×6] 14×10	3 dto. +	reichlich, entlang der Gefässe	5 Fettropfen nicht von einander zu sondern. Leukocytensaum mittelstarke Füllung dto.	.	.	.	.	.
dto.	nur Längschnitte brauchbar 37, 40 15	3 dto. +	deutlich, entlang der Gefässe	5 Leukocytensaum verschieden starke Füllung im Leukocytensaum	.	12×12 12×11 11×9 9×9 4, 5	3 gleichmässig zumeist 1, spärlicher 2—3 meist peripher	sehr eng	mässig reichlich. Pigmenthaufen von Zellengrösse
dto.	40×36 38×36 [10×7] 13×13	4 Ringformen .	dto., spärlich zwischen den Muskelfasern	4 Leukocytensaum mittelstark gefüllt mässig reichlich im Leukocytensaum	.	12×12 12×10 10×10 9×9 4	4 ziemlich gleichmässig zumeist 3—5, spärlicher 1—2 peripher	eng	reichlich. Pigmenthaufen 2–3 Zellendurchmesser
reichlich sehr stark pigmentirt in der vorderen Epiphyse, mässig im Mittelstück, gelb in der hinteren Epiphyse	45×35 45×32 [8×4] 14×10	3	ziemlich reichlich entlang der Gefässe	4 Fetttropfen enge an einander gelagert, Leukocytenaum stark gefüllt reichlich im Leukocytensaum	.	15×14 13×12 12×12 12×10 4	4 ziemlich gleichmässig 2—3, spärlicher 1—5 peripher, die grossen Körnchen ohne bestimmte Lagerung	dto.	reichlich dto.

Rana esculenta (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
1892 59 7/V	♀ 21·5 O Sch. 2·3 *cm* dunkelgrün	3	1 dunkel orangegelb	in geringer Menge beim Abgange der vorderen Extremitäten sowie am Herzen und in der Inguinalfalte	4 olivengrün, von lichtgelben Äderchen durchzogen	3 mit dunkler Galle gefüllt	3 dunkelviolett	fast leer / mässig gefüllt	in den Ovarien eine grosse Menge Laich, Oviducte stark hypertrophisch
60 7/V	♂ 18 O. Sch. 2 *cm* olivgrün	4	3 roth-orange	bloss am Abgange der vorderen Extremitäten rothorange	3 dunkelgrün, dto.	3 dto.	3	dto. / dto.	Hoden lichtorange, pigmentlos, 0·7×0·5 *cm*
61 7/V	♀ 21·5 O. Sch. 2 *cm* licht olivgrün, mit dunklen Flecken	4	4 *l* > *r* orangegelb	wenig am Abgange der vorderen Extremitäten	4 Fütterungsleber ockergelb	5 gefüllt mit dunkler Galle	4	mässig gefüllt / bis auf die unteren Abschnitte leer	Ovarien reichlich mit braun und gelb gefärbtem Laiche gefüllt, Oviducte hypertrophisch
62 7/V	♂ 19 O. Sch. 1·6 *cm* dunkel olivgrün	3	3 *l* > *r* dto.	dto.	3 grünlichbraun	4 dto	3	fast leer / dto.	Hoden orangegelb, pigmentlos *l.* 0·6×0·6 *cm* *r.* 0·5×0·5 *cm*
63 8/V	♀ 21 O. Sch. 2 *cm* dto.	3	2 dto.	spärlich am Abgange der vorderen Extremitäten	2 gelblichbraun, mit deutlicher lichterer Zeichnung	3 dto.	3	leer / leer	Ovarien stark mit ausgetragenem Laich erfüllt, Oviducte hypertrophisch
64 9/V	♀ 22 O. Sch. 2 *cm* dto.	4	2 dunkelorange	Lymphsäcke reichliches weisslichgelbes Fett, an den vorderen Extremitäten nach vorn bis über die Submaxillargegend dunkelorange	3 ockergelb	3 dto.	3	mässig gefüllt / dto.	dto.

Knochenmark	Rana esculenta (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln			Knochenmark	Knorpel	Leber			
	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe	Pigment
in den Epiphysen rothorange, in der Diaphyse dunkelgrün	55×52 53×50 [10×9] 17×15	4 . +	entlang der Gefässe, wenig im Perimysium	5 lymphoides Fettmark, Leukocytensaum. Fetttropfen in der Mitte lichter stark gefüllt reichlich im Leukocytensaum	.	15×12 13×10 14×9 12×12 4 selten 5	3 nicht ganz gleichmässig 1—2 peripher	mittelweit	mässig reichlich dto.
dto.	42×34 40×32 [9×8] 13×10	2 Körnchen klein; Ringformen, nicht scharf ausgeprägt .	ziemlich reichlich an den Gefässen, auch im Muskel zwischen den Muskelfasern Fetttropfen. Kleine Menge periostalen Fettes	5 Leukocytensaum schmal, Haversische Canälchen fetterfüllt sehr stark sehr reichlich im Leukocytensaum	.	12×11 11×9 9×9 8×9 4	3 dto. 1—2 dto.	mittelweit, gut durchströmt	mässig reichlich
in den Epiphysen sehr reichlich orangegelb, in der Diaphyse spärlich pigmentirt	45×45 42×40 [5×5] 10×10	$2^1/_2$ kleine Ringformen +	Pigment deutlich an den Gefässen	3 Leukocytensaum stellenweise schmal mittelstark reichlich	.	6, 7 2	4 zumeist 1, auch nach kleinere Voll- und Ringkörnchen peripher	die grösseren reichlich, die kleineren wenig Blut enthaltend	reichlich
dto.	45×45 40×40 [5×5] 10×10	1 1—2 Vollkörnchen, keine Ringformen .	dto.	4 Leukocytensaum breiter in der Epiphyse; daselbst weniger Fett sehr stark reichlich, besonders in der Diaphyse	.	10×12 10×8 9×9 4	2 nicht gleichmässig 1—2, nur wenige Fettkörnchen in der Nähe der Kerne vorwaltend peripher	mittelweit	mässig reichlich
dto.	46×38 40×37 [7×5] 12×11	3 angedeutet	dto.	3 schmaler Leukocytensaum, sonst viele freie Leukocyten mittelstark mässig reichlich	.	10×13 9×11 8×11 3, 4, 5	4 gleichmässig 1—3 die grösseren undeutliche, die kleineren deutliche Ringformen peripher	weit	dto.
dto.	55×35 50×35 [7×5] 12×12	3 angedeutet	ein wenig Pigment an den Gefässen	2 bloss peripher, reichlich Leukocyten und Erythrocyten sehr stark sehr reichlich	.	12×9 10×7 6×5 4, 5	3 dto. 2—4 zumeist grössere, auch 1, aber in geringerer Anzahl peripher	eng	dto.

Rana esculenta (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
65 9/V	♀ 21 O. Sch. 2 *cm* dunkelbraun, mit schwarzen Flecken	4	2 lichtorange	Lymphsäcke, reichlich weisslichgelbes Fett; an den vorderen Extremitäten bis über die Submaxillargefässe dunkelorange, im Sulc. cor. cordis, in der Schenkelbeuge	3 rothbraun, klein	3 mit dunkler Galle gefüllt	3	leer / leer	Ovarien stark, mit ausgetragenem Laich erfüllt, hypertrophisch
66 9/V	♂ 20 O. Sch. 1·8 *cm* dunkelgrün	4	3 dto.	an den Lymphsäcken weisslich, vordere Extremität und Trachea röthlichgelbes Fett	3 braun. mit hellgrüner Zeichnung	3 dto.	4	mässig gefüllt / leer	Hoden orangegelb, pigmentlos 0·6×0·5 *cm*
67 8/VI	♀ 19 O. Sch. 2·3 *cm* licht olivgrün	3	1 dunkelorange	spärlich am Abgange der vorderen Extremitäten	2 dunkelbraun, mit undeutlicher Zeichnung	5 dto.	3	leer / bis auf das mässig gefüllten Rectum leer	Ovarien mit Laich (15 *mm* Durchmesser) gefüllt, dunkelbraun und gelb gefärbt, sehr stark vergrössert
68 8/VI	♀ 21 O. Sch. 2 *cm* lichtgrün	4	1 dto.	an den Lymphherzen sehr spärliche Menge weissen Fettes, am Abgange der vorderen Extremitäten und über der Symphyse (präperitoneal) orangegelbes Fett	2 dunkelbraun, mit röthlicher Zeichnung	5 dto.	3 dunkelroth	dto. / Magen enthält blutigen Schleim, sonst leer bis auf Rectum	dto.
69 8/VI	♀ 25 O. Sch. 2·4 *cm* dunkel olivgrün, mit lichteren Streifen	3	1 gelborange	sehr spärlich am Abgange der vorderen Extremitäten und in der Inguinalgegend	3 grünlichbraun, mit gelblicher Zeichnung	5 dto.	3	dto. / dto.	hat bereits gelaicht, Oviducte klein
70 8/VI	♀ 21 O. Sch. 1·8 *cm* licht olivgrün	4	1 dunkelorange	dto.	1 tief dunkelbraun	5 dto.	3	dto. / dto.	Hoden orangegelb, nicht pigmentirt *l.* 0·7×0·6 *cm* *r.* 0·5×0·6 *cm*
71 8/VI	♀ 22 O. Sch. 2·1 *cm* dunkel olivgrün	3	½ dunkelorange	wenig am Abgange der vorderen Extremitäten und Trachea	2 grünlichbraun, mit lichterer Zeichnung	4 gefüllt mit grünlicher Galle	3	ziemlich stark gefüllt, / im Magen blutiger Schleim, im Rectum Faeces	sehr kleiner Laich, Oviducte sehr schmal
72 8/VI	♂ 22 O. Sch. 2·3 *cm* dto.	3	1 *l* > *r* rothorange	spärliches, weissliches Fett an den Lymphherzen, röthlich am Abgange der vorderen Extremitäten, Kehlkopf und Leistenbeuge	2 grünlichbraun, ohne deutliche Zeichnung	3 gefüllt mit dunkler Galle	3	fast leer / in den untersten Abschnitten Faeces	Hoden orangegelb, pigmentlos *l.* 0·9×0·6 *cm* *r* 0·8×0·5 *cm*

	Rana esculenta (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln			Knochenmark	Knorpel	Leber			
Knochenmark	Faserdurchmesser grösster kleinster	Verfettung Körnchengrösse und Körnchenformen Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes Füllung der Gefässe Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen Grösse Kerngrösse	Verfettung Grösse und Form der Körnchen Lagerung der Körnchen	Blutgefässe	Pigment
in den Epiphysen sehr reichlich, orangegelb, in der Diaphyse spärlich, pigmentirt	47×39 42×35 [7×5[12×10	3 Vollkörnchen mittelgross +	ein wenig an den Gefässen	2 Fett bloss peripher, Leukocytensaum stark mässig reichlich		10×10 10×8 9×6 4, 5	2 gleichmässig 1—2 peripher	mittelweit	wenig
dto.	50×45 45×42 [7×5] 13×11	3 dto. +	ein wenig an den Gefässen	3 zumeist peripher, grosse Fetttropfen, einander nicht berührend. Leukocytensaum dto. dto.	.	12×11 12×10 10×9 8×8 4	3 gleichmässig 1—3 peripher	eng	mässig reichlich
dto.	.	3	.	.	.	12×10 11×9 9×9 4, 5	1/2 1—2 dto.	die grösseren Gefässe weit, die Capillaren sehr eng	sehr reichlich
Epiphysen orangegelb, Diaphyse mässig pigmentirt	.	3	.	.	.	12×11 10×11 4, 5	1/2 1—2 in der Nähe der Kerne	eng	sehr reichlich, in grossen Schollen
sehr flüssig in den Epiphysen, schmutziggelb, bloss in der Mitte der Diaphyse pigmentirt	.	0	.	.	.	8×8 8×7 8×6 6×6 4	3 nicht gleichmässig, manche Stellen ganz fettfrei 1—3 vorwaltend grössere Voll- und Ringkörnchen peripher	mittelweit	sehr reichlich
dto.	.	3	.	.	.	11×11 10×9 8×7 8×8 4, 5	1/2 1—2 Vollkörnchen, Ringformen in der Nähe der Kerne	die grösseren ausgedehnt und mit Blut gefüllt	dto.
im ganzen Femur das Knochenmark von rothbrauner Farbe	.	0	.	.	.	11×10 10×9 10×8 9×8 3, 4	0	sehr eng	sehr reichlich, in grossen Pigmentschollen
Epiphysen orange, Diaphyse wenig pigmentirt	.	2	.	.	.	13×13 11×7 12×8 4	1/2 1—2 nicht tiefschwarz, Ringkörnchen in der Nähe der Kerne	dto.	sehr reichlich

Rana esculenta (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
73 8/VII	♀ 21 O. Sch. 2 *cm* dunkel olivgrün	3	2 eigelb	mässige Fettmenge am Abgange der vorderen Extremitäten	3 bräunlich, mit gelblicher Zeichnung	3 gefüllt mit dunkler Galle	3	leer / der obere Darmabschnitt leer, der untere reichlich mit Darminhalt erfüllt	Ovarien enthalten reichlichen kleinen und bereits etwas grösseren Laich, ersterer von lichtgelber; letzterer von bräunlicher Farbe. Oviducte von der Dicke eines schmalen Bindfadens
74 8/VII	♀ 23·5 O. Sch. 2·5 *cm* dto.	4	4 dto.	an den Lymphherzen mässig weisslichgelbes Fett, am Abgange der vorderen Extremitäten und in der Inguinalfalte ziemlich beträchtliche Fettmengen	4 ockergelb	5 seröse Galle enthaltend	3	mässig gefüllt / dto.	Ovarien enthalten reichliche Menge ausgewachsenen Laiches von theils gelber, theils brauner Farbe bei hypertrophischen Oviducten
75 8/VII	♂ 22 O. Sch. 2·1 *cm* dto.	4	2 orangegelb	spärliches Fett am Abgange der vorderen Extremitäten, Inguinalfalte und Trachea von orangegelber Farbe	3 dunkelbraun	3 mit dunkler Galle gefüllt	3	stark gefüllt / die unteren Darmabschnitte sehr stark gefüllt	Hoden pigmentlos, orangegelb. 0·7×0·9 *cm*
76 8/VII	♀ 21 O. Sch. 2·1 *cm* dto.	4	3 lichtorange	am Abgange der vorderen Extremitäten reichlich weisslichgelbes Fett, ein wenig Fett in der Inguinalfalte	2 ockergelb, Fütterungsleber	5 mit dunkler Galle prall gefärbt	3	mässig gefüllt / dto.	Ovarien enthalten eine ziemlich beträchtliche Menge Laich von lichtgelber und bräunlicher Farbe und sehr kleinem Durchmesser
77 2/VIII	♀ 24·8 O. Sch. 2·6 *cm* licht olivgrün	2	5 $l = r$ dto.	wenig Fett an den Lymphherzen, sehr reichlich roth orangegelbes Fett am Abgange d. vorderen Extremitäten bis in die Submaxillargegend, reichlich am Kehlkopfe	5 Fütterungsleber ockergelb, sehr prall, mit deutlicher Zeichnung	5 dto.	3	wenig Harn enthaltend / fast ganz leer	Ovarien reichlich Laich von verschiedener Grösse und Farbe enthaltend, Oviducte bis 0·2 *cm* Durchmesser
78 2/VIII	♀ 23 O. Sch. 2·4 *cm* dunkelbraun	4	3 $l > r$ röthlichgelb	mässige Fettmengen an den Lymphherzen, des gleichen am Abgange der vorderen Extremitäten, Spuren am Kehlkopfe und in der Inguinalfalte	4 rothorange, mit deutlicher Zeichnung	4 mit seröser Galle gefüllt	4	fast leer / in den unteren Abschnitten sehr geringer Inhalt	Ovarien enthalten nebst grösserem hauptsächlich sehr kleinen graugelben Laich
79 2/VIII	♀ 23 O. Sch. 2 *cm* dto.	3	2 $l > r$ orangegelb	spärliches Fett am Abgange der vorderen Extremitäten	3 von dunkelbrauner Grundfarbe, die Mitte der einzelnen Läppchen lichter gezeichnet	4 mit dunkelgrüner Galle gefüllt	4	dto. / im mittleren Darmabschnitte mässige Inhaltsmenge	Ovarien enthalten nebst grösserem hauptsächlich sehr kleinen graugelben Laich. Oviducte in ihren freien Theilen 0·2 *cm* dick
80 2/VIII	♂ 20·5 O. Sch. 2·2 *cm* dto.	2	5 $l = r$ dto.	Lymphherzen, Abgang der vorderen Extremitäten, Herz, Inguinalfalte	3 Fütterungsleber ockergelb	4 dto.	4	wenig Harn enthaltend / Darmcanal mässig gefüllt	Hoden pigmentlos, 0·7 *cm* Durchmesser beiderseits

	Rana esculenta (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln			Knochenmark	Knorpel	Leber			
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe	Pigment
Epiphysen orangegelb, Diaphyse sehr stark pigmentirt	.	θ	.	.	.	Zellgrenzen nicht scharf; nicht mit Sicherheit messbar / 4	3 gleichmässig / 2—3 Vollkörnchen / peripher	mittelweit	reichlich
sehr reichlich, im ganzen Femur pigmentirt	.	1	.	.	.	12×12, 11×12, 12×10 / 4, 5	4 nicht ganz gleichmässig / 3—4, seltener 1—2 / dto.	dto.	sehr reichlich, lichtes Pigment
Epiphysen rothgelb, allmählich in die pigmentirte Diaphyse übergehend	.	θ	.	.	.	12×12, 12×10, 11×10 / 5	1 / 1—2 / an den Kernen	dto., mit Blut gefüllt	sehr reichlich, in grossen Schollen
dto.	.	θ	.	.	.	14×9, 11×8, 11×10 / 4, 5	4 gleichmässig / 1—2 / peripher, mitunter das ganze Zellinnere ausfüllend	mittelweit	mässig reichlich
untere Femurepiphyse und Diaphyse in ihrer Peripherie stark pigmentirt, obere Epiphyse orangegelb	.	1	.	.	.	14×10, 12×10, 13×9 / 4, 5	4 dto. / 1—2 / peripher	weit	reichlich
obere Epiphyse hellgelb, die untere mässig pigmentirt, die Diaphyse sehr stark pigmentirt	.	θ	.	.	.	13×9, 14×9, 13×10 / 5	4 dto. / 1—2 / dto.	dto.	dto.
obere und untere Femurepiphyse bis in einen Theil der Diaphyse gelb, Diaphyse selbst dunkel pigmentirt	.	θ	.	.	.	10×9, 9×9, 10×8, 9×8 / 4, 5	2 dto. / 1—2 / dto.	mittelweit	ausserordentlich reichlich
dto.	.	θ	.	.	.	13×13, 13×10, 12×9 / 4, 5, 6	4 fast ganz gleichmässig / 2—3 tiefschwarz, die kleineren lichter / dto.	weit	mässig reichlich

Rana temporaria (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
1 14/III	♂	.	1 dunkelgelb	.	.	.	.	.	.
2 14/III	♀	.	2½ strohgelb	.	.	.	.	.	Ovarien stark mit Laich gefüllt
3 14/III	♀	.	2 orangegelb	.	.	.	.	leer	dto.
4 13/IV	♂ gross	.	½ dunkelorange	.	.	.	.	. / blutigen Schleim in den oberen Abschnitten enthaltend	.
5 13/IV	♀ dto.	.	½ dto.	.	.	.	.	dto.	Ovarien stark mit grossem, schwarzem Laiche gefüllt
6 8/V	♂	röthlich	1 orangegelb	.	.	.	.	. / reichlich Speisereste	.
7 8/V	♀	dto.	1 fahlgelb	.	.	.	.	. / stark angefüllt	hat bereits gelaicht
8 8/V	♀	dto.	½ orangegelb	.	.	.	.	. / im Magen blutiger Schleim, in den tieferen Abschnitten reichlich Inhalt	dto.
9 8/V	♀	dto.	1 dto.	.	.	.	.	. / wenig Inhalt aufweisend	dto.
10 15/VI	♀	deutlich röthlich	3 blassgelb	.	.	.	.	. / im Magen mit blutiger Schleim In den tieferen Abschnitten sehr spärlicher Inhalt	in den Ovarien ziemliche Mengen kleiner Ovula

	Rana temporaria								
	Muskeln			Knochenmark	Knorpel	Leber			
Knochenmark	Faserdurchmesser grösster / kleinster	Verfettung Körnchengrösse und Körnchenformen Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes Füllung der Gefässe Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen Grösse / Kerngrösse	Verfettung Grösse und Form der Körnchen Lagerung der Körnchen	Blutgefässe	Pigment
.	50×50 48×47 [5×5] 13×8	3 . angedeutet	—	.	.	.	.	.	.
.	50×35 43×32 [6×6] 13×10	3 . —	—	.	.	.	.	.	.
.	50×40 40×40 42×39 44×39 (10×8) 12×11	3 . —	—	.	.	.	.	.	.
.	45×35 40×30]10×9] 15×14	θ Körnchen bräunlich —	mässig reichlich	.	.	.	.	.	.
.	50×45 47×45 [10×8] 15×14	1 Körnchen nicht vollkommen geschwärzt —	—	.	.	.	.	.	.
.	70×50 65×50 [6×3] 15×13	θ	mässig reichlich	.	.	.	.	.	.
.	60×40 55×45 [10×9] 14×13	θ	—	.	.	.	.	.	.
.	60×50 58×52 [12×8] 15×13	1 an den Kernen leicht geschwärzte Körnchen, Ringformen +	—	.	.	.	.	.	.
.	60×50 55×43 15×12	θ	—	.	.	.	.	.	.
.	75×50 61×50 [11×7] 15×80	θ	sehr spärlich an den Gefässen	.	.	.	.	.	.

Rana temporaria (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
11 15/VI	♂	röthlich	4 ganz blass und farblos	.	.	.	.	. / reichlich, Speisereste enthaltend	.
12 15/VI	♂	schwach röthlich	3 dto.	.	.	.	.	. / im Magen schleimiger Inhalt, die unteren Partien stark gefüllt	.
13 13/VII	♂ lebhaft	stark roth gefärbt	4 ganz blassgelb	blasses Fett beiderseits in der Submaxillargegend	4 bräunlichgelb	.	3	. / Magen und unterer Darmabschnitt stark gefüllt	Hoden sehr gross, fast ganz pigmentlos
14 13/VII	♂ dto.	4	4 dto.	blasses Fett in der Submaxillargegend und im Sul. cor. cord.	4 dto.	mit grüner Galle gefüllt	2	dto.	dto.
15 13/VII	♂ dto.	3·5	3 blassgelb	blasses Fett in der Submaxillargegend und im Sul. cor. cord. in geringerer Menge	3 dunkelbraun	dto.	3	. / Magen und Rectum stark gefüllt, der übrige Darmtractus stark meteoristisch	der rechte Hoden grösser als der linke, bohnenförmig, ziemlich stark pigmentirt
16 14/VII	♀ mittelgross dto.	4	3 dto.	.	3	dto.	3	. / Magen leer, in den unteren Darmabschnitten mässig reichlicher Inhalt	in den Ovarien kleinere lichtgelbliche Ovula
17 29/VIII	♀ 22 dto.	5 tiefroth	3 dto.	keine deutlich nachweisbaren	3	gefüllt mit seröser Galle	3	. / der ganze Darmtractus mässig gefüllt	in den Ovarien neben kleinen, lichtgelben Ovulis schwarzer, stecknadelkopfgrosser Laich
18 29/VIII	♂ 21 dunkel gefärbt	5 dto.	4 eigelb	an der Trachea und im Sulc. cor. cord.	3 gelblichroth	gefüllt mit klarer seröser Galle	2	dto.	Hoden fahlgelb, etwas pigmentirt, 1·5×0·8 *cm*
19 29/VIII	♂ 20 dto.	5 tief roth	4 gelblichweiss	keine	4 graugelb	mit lichter Galle prall gefüllt	2	dto.	Hoden fahlgelb, etwas pigmentirt. 1·4×1·2×0·8 *cm*

Knochenmark	Rana temporaria (mikroskopischer Befund)									
	Muskeln			Knochenmark	Knorpel	Leber				
	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe	Pigment
.	56×50 53×50 [10×7] 16×11	θ	wenig	.	.	.	.	.	.
.	70×55 65×55 [10×7] 14×13	θ	dto.	3 Leukocytensaum, viele Blutbestandtheile im Mark . .	.	.	.	.	.
.	80×80 80×60 63×53 55×50 75×65 [10×7] 16×10	θ	dto.	3 reichlich Fett im lymphoiden Marke . .	.	.	.	.	.
.	65×60 62×57 [6×7] 15×11	θ	normal	.	.	.	.	.	.
.	65×50 55×50 [6×10] 15×13	eine Faser in Degeneration ganz vereinzelt geschwärzte Körnchen (Übergangsformen) —	ein wenig zwischen den Muskelfasern	.	.	.	.	.	.
.	70×50 60×50 [8×5] 18×14	θ	sehr spärlich	.	.	.	.	.	.
.	70×50 60×52 [12×6] 20×13	θ	dto.	.	.	.	.	.	.
.	80×70 65×50 [7×9] 22×12	$1^1/_2$ 1—3 Übergänge zwischen geschwärzten und ungeschwärzten Ringformen und Vollkörner angedeutet, am Kerne grössere Körnchen	spärlich an den Gefässen	.	.	.	.	.	.
.	60×50 60×45 [7×12] 17×12	2 1—3 Übergangs- und Ringformen —	spärlich	.	.	.	.	.	.

Rana temporaria (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
20 29/VIII	♀ 21 dunkel gefärbt	4 tiefroth	4 gelblichweiss	Fett im Sulc. cor. cord. und in der Submaxillargegend	4 röthlichgelb	mit grüner Galle prall gefüllt	3	· / spärlichen Inhalt aufweisend	in den Ovarien viel grosser, theils schwarz, theils licht gefärbter Laich
21 21/IX	♀ 21 licht	4·5	$2^1/_2$ lichtgelb	im Sulc. cor. cord. an der Trachea, Abgang der vorderen Extremitäten	2 tief dunkelbraun	prall, mit dunkler Galle gefüllt	2	· / wenig Inhalt aufweisend	grosse Menge schwarzgrauen Laiches in den Ovarien. Oviducte hypertrophisch
22 21/IX	♀ 19 dto.	4	3 hellgelb	dto.	2 röthlichbraun	dto.	2	· / fast leer	dto.
23 23/IX	♀ 18 dunkel	5 tiefroth	3 dottergelb	in der Submaxillargegend spärliche Fettansammlung	2 dunkelbraun	mit dunkler Galle gefüllt	3	· / Rectum mässig gefüllt	grosse Menge schwarzgrauen Laiches in den Ovarien. Oviducte sehr stark hypertrophisch
24 13/X	♂ 18 dto.	dto.	3 eigelb	in der Submaxillargegend und an den Lymphherzen Fettansammlungen von eigelber Farbe	3 rothbraun	dto.	3	· / Magen enthält blutigen Schleim, Rectum spärliche Faeces	Hoden gross, 1·5×1 *cm* auf beiden Seiten stark pigmentirt
25 13/X	♀ 15·5 dto.	4	3 dto.	dto.	3 dto.	dto.	2	· / fast ganz leer	Ovarien mässig mit grossem, schwarzem Laiche gefüllt, Oviducte hypertrophisch
26 28/X	♀ 21 lichtbraun mit dunklen Flecken	5	2 blassgelb	in der Submaxillargegend, Pericard und Sulc. cor. cord.	2 braunroth, ohne deutliche Zeichnung	mit dunkelgrüner Galle prall gefüllt	2	· / dto.	dto.
27 28/X	♂ 18 lebhaft lichtbraun	4	3 dto.	Submaxillargegend	3 phosphorleberartig, mit gut ausgeprägter Zeichnung	dto.	2	· / im Magen und Rectum reichlicher Inhalt	Hoden mit Ausnahme des Hylus stark pigmentirt 1×0·8 *cm*
28 28/X	♂ 17·5 dto.	3—4	3 dto.	Submaxillargegend und im Sulc. cor. cord.	3 röthlichgelb, schlaff	dto.	2	· / im Magen in blutigen Schleim gehüllte Speisereste, desgleichen mässig reichlicher Inhalt im ganzen Darmtractus	Hoden mit Ausnahme des Hylus stark pigmentirt, 1·2×0·7 *cm*
29 28/X	♀ 18 dunkelbraun	4	2 ganz fahl	dto.	2 blassroth	dto.	2	· / mässig mit Speiseresten gefüllt und durch Gase ziemlich stark aufgetrieben	Ovarien mit grossem Laiche von schwarzgrauer Farbe gefüllt. Oviducte hypertrophisch

Knochenmark	Rana temporaria (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln			Knochenmark	Knorpel	Leber			
	Faserdurchmesser grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe	Pigment
.	80×70 75×65 [12×13] 20×20	2 1—3 Übergangsformen —	spärlich	.	.	.	.	.	.
.	57×45 55×45 [12×10] 16×10	1 1—3 —	sehr spärlich, entlang der Gefässe	.	.	.	.	.	.
.	80×60 70×55 [15×18] 23×12	1 1—3 angedeutet	spärlich entlang der Gefässe	.	.	.	.	.	.
.	57×50 54×50 [11×10] 17×11	1 1—3 —	sehr spärlich, nur an den grösseren Gefässen	.	.	.	.	.	.
.	60×55 55×48 [13×12] 20×12	4 1—4 zumeist Ringformen nachweisbar	spärlich	.	.	.	.	.	.
.	70×70 65×60 [10×10] 20×15	3 1—3 +	dto.	.	.	.	.	.	.
Femurmark ganz blass	80×70 70×60 [13×13] 20×15	1/2 . —	dto.	.	.	.	.	.	.
Femurmark spärlich, lichtgelb	68×50 65×50 [10×10] 15×12	2 1/2 1—4 letztere Körnchengrösse selten —	dto.	.	.	.	.	.	.
dto.	57×50 55×48 [10×7] 13×10	2 1—3 angedeutet	dto.	.	.	.	.	.	.
dto.	50×35 47×40 [8×7] 15×10	1 1—2 —	dto.	.	.	.	.	.	.

Rana temporaria (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
30 24/XI	♀ 19 lebhaft	5	2 blassgelb	spärliches, ganz blasses Fett in der Submaxillargegend	3 roth, schlaff	mit dunkelgrüner Galle prall gefüllt	3	· / leer bis auf Rectum	Ovarien mit grossem Laiche von schwarzgrauer Farbe gefüllt, Oviducte hypertrophisch
31 24/XI	♀ 17 lichtgelb mit dunklen Flecken	5	1/2 orangegelb	in der Submaxillargegend von blasser Farbe	2 roth, schlaff	gefüllt mit dunkler Galle	2	· / leer	dto.
32 24/XI	♂ 19 dunkel	5	3 eigelb	in der Submaxillargegend von blasser Farbe, im Sul. cor. cord und am Kehlkopfe	3 roth, schlaff	klein, gefüllt mit dunkler Galle	3	· / im Magen blutiger Schleim, im Rectum Faeces	Hoden beiderseits bis auf den Hylus pigmentirt; 1·5×1 *cm*, röthlichgelb
33 16/XII	♀ 20 Ernährungszustand gut, hellbraun mit dunklen Flecken	5 tiefroth	2 orangegelb	spärlich bei den Lymphherzen, sehr reichlich in der Submaxillargegend, am Kehlkopf und im Herzbeutel von orangegelber Farbe	2 dunkelgrün	gross, gefüllt mit dunkler Galle	3 dunkelroth	· / im Rectum spärliche Speisereste	sehr reichlicher, über stecknadelkopfgrosser Laich von schwarzer Farbe, Oviducte sehr stark hypertrophisch
34 16/XII	♀ 21 sehr gut dto.	3—4	1 kleinlappig, von orangegelber Farbe	in der Submaxillargegend und im Sul. cor. cord.	2 dto.	gefüllt mit dunkler Galle	3 dto.	· / dto.	ausgetragener Laich in nur geringerer Menge. Oviducte sehr stark hypertrophisch
35 17/XII	♂ 19·5 dto.	5 tief roth	1 orangegelb	in der Submaxillargegend und im Sul. cor. cord. sehr spärlich, orangegelb	4 dunkelbraun, ganz schlaff	mit dunkler Galle mässig gefüllt	3	· / dto.	Hoden bis auf den Hylus vollständig pigmentirt, gelblich, 1·5×1 *cm*
36 22/XII	♂ 18 mager dto.	5	1 dto.	an den Lymphherzen und in der Submaxillargegend	4 dto.	dto.	3	· / im Magen und den tiefer gelegenen Partien Inhalt	Hoden bohnenförmig, der linke pigmentlos, der rechte am unteren Pole pigmentirt, gelblich, 1·5×0·7 *cm*
37 22/XII	♀ 16·5 dunkel	5	1 dto.	dto.	3 dunkelbraun	sehr spärlichen Inhalt beherbergend	3	· / stellenweise spärlicher Inhalt	Ovarien enthalten reichlich grossen, schwarzen Laich. Oviducte sehr stark hypertrophisch
38 11/I	♂ 16 mager lichtbraun	4	3 eigelb	in der Submaxillargegend	4 hellgelb, phosphorleberartig	mit durchscheinender grüner Galle mässig gefüllt	2	· / reichlichen Inhalt beherbergend	Hoden pigmentlos, weiss, 0·6×0·4 *cm*
39 12/I	♂ 18 dto.	4	1 dunkelorange	dto.	3 dunkel olivgrün	dto.	2	ziemlich stark gefüllt / in den unteren Partien ziemlich reichlicher Inhalt	Hoden hellgelb, der linke nicht, der rechte spärlich pigmentirt. 1·3×0·5 *cm*

Knochenmark	Rana temporaria (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln			Knochenmark	Knorpel	Leber			
	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe	Pigment
Femurmark, spärlich lichtgelb	70×55 60×50 [8×10] 20×15	4 1—4 —	spärlich	.	.	.	.	.	.
hellgelb im Bereiche des ganzen Femur	50×50 50×45 [7×10] 15×15	2½ 1—3 meist kleine Ringformen angedeutet	wenig	.	.	.	.	.	.
dto.	55×50 50×45 [9×9] 15×14	2 1—3 meist kleine Vollkörnchen —	normal	.	.	.	.	.	.
dto.	60×60 58×50 [10×10] 17×15	2 1—3 dto. —	. Fetttropfen entlang der Nerven und im Bindegewebe	.	.	.	.	.	.
röthlichgelb	50×50 50×45 [7×7] 17×14	4 1—5 meist mittelgrosse Körnchen, viele Ringformen +	reichlich an den Gefässen und im Perimysium	.	.	.	.	.	.
hellgelb. Epiphysen noch lichter	80×70 75×60 [8×8] 15×15	4 1—4 zumeist mittelgrosse Körnchen, viele Ringformen angedeutet	normal	.	.	.	.	.	.
dto.	.	4 1—4 —	mässig reichlich	.	.	.	.	.	.
dto.	57×50 55×48 [10×10] 18×16	Flemming'sche Lösung nicht gut eingedrungen	dto.	.	.	.	.	.	.
lichtgelb im ganzen Femur	50×40 45×35 [7×7] 15×12	2 1—3 angedeutet in einzelnen Fasern	normal	5 Leukocytensaum wegen des hohen Fettgehaltes nicht zu constatiren —	.	.	.	.	.
dto.	52×45 50×40 [8×10] 15×12	2½ 1—3 angedeutet	reichlich, besonders im Musc. peroneus	4 Leukocytensaum gut —	.	.	.	.	.

Rana temporaria (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
40 12/I	♀ 17·5 lichtbraun	3 gelblichroth	1 dunkelorange	in der Submaxillargegend	2 grünlichbraun	gefüllt mit dunkler Galle	2	leer / in den unteren Partien spärlicher Inhalt	Ovarien mit ausgetragenem Laich mässig reichlich gefüllt. Oviducte stark hypertrophisch bis zur Stärke des Darmes
41 12/I	♂ 18 lichtbraun	4	3 orangegelb	in der Submaxillargegend mässige Fettmenge	2 dunkel rothbraun	mit dunkler Galle schlaff gefüllt	3	spärlich Inhalt aufweisend / im gesammten Darmcanal mässige Menge dickflüssigen Inhaltes	lichtgelb, links halb, rechts ganz pigmentirt 1×0·7 *cm*.
42 26/I	♂ 21 lichtgrün	3	2 dunkelorange	dto.	3 dunkelviolett	mit dunkler Galle gefüllt	2	leer / im Magen blutiger Schleim, der übrige Darmcanal leer	bohnenförmig, zum grössten Theile pigmentirt, 1·5×0·8 *cm*, der rechte Hoden ein wenig grösser als der linke
43 26/I	♂ 20 lichtbraun	4—5 dunkelroth	2 dto.	in der Submaxillargegend ziemlich reichlich, spärlich über dem Kehlkopfe	2 bräunlichgelb	4	2	fast leer / im Magen blutiger Schleim, der übrige Darmcanal leer. Im Rectum reichliche feste Faeces	bohnenförmig, hellgelb, pigmentlos, 1·3×0·7 *cm*
44 27/I	♀ 20·5 O. Sch. 1·7 *cm* dto.	3—4	½ orangegelb	spärliches, dunkelorangegelbes Fett in der Submaxillargegend	2 dunkelbraun	5	2	leer / leer	Ovarien mit grossen Körnern Laich von zur Hälfte schwarzer und gelber Farbe strotzend gefüllt Oviducte stark vergrössert, am distalen Ende bis 0 5 *cm* breit
45 27/I	♀ 15 O. Sch. 1·5 *cm* dto.	4	½ dunkelorange	spärliches, dunkelorangegelbes Fett in der Submaxillargegend, sehr wenig über dem Kehlkopfe	2 dunkelgrünbraun	4 mit dunkler Galle gefüllt	2	dto. / dto.	dto.
46 21/II	♂ 17·5 dunkelbraun	3	½ dto.	spärlich dunkelorangegelbes Fett in der Submaxillargegend, sehr wenig über dem Kehlkopfe, sehr spärlich auch an den Lympherzen und am Herzen	1 hellbraun, schlaff	3 dto.	2	mässig gefüllt / in den untersten Darmabschnitten mässige Menge fester Faeces, sonst reichliche Gasansammlung	der rechte Hoden ganz, der linke weniger pigmentirt. 1×0·6 *cm*
47 22/II	♀ 19 lichtbraun	2	1 dto.	geringe Fettmenge in der Submaxillargegend; sehr spärlich am Kehlkopfe	1 dunkel olivgrün	3 dto.	2	leer / im Rectum flüssige Faeces	Ovarien strotzend mit Laich gefüllt, von bedeutender Grösse, bis 2 *mm* Durchmesser, Oviducte sehr stark vergrössert

Knochenmark	Rana temporaria (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln			Knochenmark	Knorpel	Leber			
	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe	Pigment
lichtgelb im ganzen Femur	50×35 45×32 [7×8] 15×12	2 1—3 an einzelnen Stellen angedeutet	ziemlich reichlich	4 Leukocytensaum stellenweise stark gefüllt —	.	.	.	.	.
hellgelb im ganzen Femur	65×40 57×42 [6×6] 14×12	3 1—3 Ring- und Vollkörnchen +	reichlich	4 reichlich Fett, deutlicher Leukocytensaum . .	.	.	.	.	.
eigelb, sehr reichlich	80×70 70×60 [14×9] 20×15	3 1—3 dto. —	ziemlich reichlich	4 grosse Fetttropfen . .	.	14×10 13×12 11×9 10×9 4, 5	$^1/_2$ nicht gleichmässig vertheilt 1 .	eng	sehr reichlich
dto.	80×60 70×50 [11×7] 20×10	3 1—4 letztere selten in der Nähe der Kerne wohl etwas zahlreichere, aber nicht grössere Körnchen	normal	4 reichlich Fett, Leukocytensaum manche Gefässe stark gefüllt .	.	.	.	.	.
dto.	50×45 47×45 [9×7] 13×12	θ	reichlich an den Gefässen und Nerven; periostal gelagertes Fett	3 schmaler Leuckcytensaum stellenweise gut gefüllt θ	.	klein, nicht scharf abgegrenzt .	1 1 meist in der Nähe der Kerne	mittelweit	sehr reichlich
in der Diaphyse sehr reichlicher Inhalt. In den Epiphysen reichlich gelbe Marksubstanz	50×40 45×45 [10×12] 15×13	$2^1/_2$ 1—3 keine Vollkörnchen —	normal	4 vorwaltend Fettmark, wenig Leukocyten, geringer Blutgehalt . —	.	11×11 9×12 9×8 7×5 4, 5	θ	eng	dto.
die peripheren Schichten etwas röthlich tingirt	59×45 46×45 [4×7] 12×12	4 1—4, zumeist 2 —	reichlich	4 Leukocytensaum, geringer Blutgehalt gering —	.	15×12 12×7 10×6 9×8 7×8 4, 5	1 1—2 meist in der Nähe der Kerne	sehr eng	reichlich
im ganzen Verlaufe des Knochens lichtgelb	50×40 46×40 [5×9] 12×10	3 1—3 —	reichlich, auch zwischen Muskelfasern —	3 schmaler Leukocytensaum, geringer Blutgehalt . .	.	10×9 9×9 8×8 3, 4, 5	$^1/_2$ 1 nicht vollkommen geschwärzt peripher	dto.	dto.

Rana temporaria (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase Darmcanal	Genitalapparat
48 22/II	♀ 20 lichtbraun	4	1 dunkelorange	geringe Fettmengen in der Submaxillargegend; sehr spärlich am Kehlkopfe, auch am Herzen nachweisbare Spuren	1 braun, schlaff	3 mit dunkler Galle gefüllt	2	leer Im Rectum flüssige Faecesmassen	Ovarien mässig mit Laich gefüllt, von ähnlicher Beschaffenheit wie bei II. 47
49 22/II	♂ 20 dto.	4	1	dto.	1 dto.	3 dto.	3	dto. dto.	Hoden bis auf Hylus ganz pigmentirt. 1·2×0·7 *cm*
50 22/II	♂ 20·5 O. Sch. 2 *cm* dto.	3	2 dunkelorange	am Herzen und in der Submaxillargegend geringe Fettansammlung	2 braun	3 dto.	3	fast leer Rectum ziemlich reichlich gefüllt	dto.
51 22/II	♀ 17 O. Sch. 1·1 *cm* lichtbraun	4	1/2 dunkelorange	in der Submaxillargegend sehr wenig Fett	1 dunkelbraun	3 mit dunkler Galle gefüllt	2	leer im Duodenum gallig gefärbter Schleim, im Rectum reichlich Faeces	in den Ovarien eine mässige Menge ausgetragenen Laiches. Oviducte stark hypertrophisch
52 2/III	♂ 21 O. Sch. 2 *cm* licht olivgrün	2	2 orangegelb	wenig röthliches Fett in der Submaxillargegend; spärliches, weissliches Fett an der Trachea und am Herzen	2 tief dunkelbraun	4 dto.	2	stark gefüllt in den unteren Partien des Darmcanales Faeces	Hoden sehr stark pigmentirt. 1·2×0·7×0·5 *cm*
53 2/III	♀ 21 O. Sch. 1·7 *cm* lichtbraun	4	2	dto.	1 dunkelbraun	3	2	fast gänzlich leer im Magen blutiger Schleim, in den unteren Partien des Darmcanales Faeces	Ovarien strotzend mit Laich von der oben beschriebenen Beschaffenheit gefüllt
54 2/III	♀ 21·8 O. Sch. 1·8 *cm* dto.	3	1/2 dunkel orangegelb	bloss in der Submaxillargegend spärliche Fettansammlung	1 tief dunkelbraun	4	2	dto. im Rectum etwas Inhalt, der Darm durch Gas stark meteoristisch ausgedehnt	dto.

	Rana temporaria (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln			Knochenmark	Knorpel	Leber			
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe	Pigment
reichlich, im Verlaufe des Knochens lichtgelb	55×60 53×52 [7×8] 15×14	3½ 1—3 —	normal	3 Leukocytensaum, Fetttropfen von mittlerer Grösse, zumeist peripher gelagert mittelweit —	.	15×12 12×7 11×9 10×9 9×9 8×7 3, 4	0	sehr eng	reichlich
dto.	50×45 50×43 45×46 48×45 [8×11] 15×12	3 2—3 nicht deutlich	dto.	4 schmaler Leukocytensaum, mittelgrosse, eng an einander liegende Fetttropfen mässig —	.	15×8 12×10 12×11 10×10 3, 4	1 2, selten kleine nicht ausschliesslich peripher	dto.	dto.
in der unteren Femurepiphyse spärlich, sonst reichlich	55×50 52×45 [6×6] 14×12	2 2 Vollkörnchen —	ziemlich reichlich, an den Gefässen	2 schmaler Leukocytensaum gering, fast leer —	.	12×10 12×8 15×7 3, 4	1 1—2 in unmittelbarer Nähe der Kerne	eng	mässig reichlich
über den ganzen Femur gleichmässig vertheilt, ziemlich spärlich	50×40 45×37 [6×5] 12×12	3 1—3 Ringformen nur angedeutet angedeutet	entlang der Gefässe	3 lymphoides Fettmark, Leukocytensaum . .	.	10×6 8×8 8×6 7×6 4	0	weit	dto.
in den Epiphysen eigelbes, in der Diaphyse weissliches Mark	68×65 65×60 [9×7] 20×12	4 hie und da degenerirende Fasern Ringformen nicht deutlich, Körnchen an den Kernen nicht grösser	normal	3 . .	.	12×10 11×10 12×7 11×9 8×7 7×6 3, 4	2 ungleichmässig, in manchen Zellen 5 3—4, seltener 1—2, die grösseren Vollkörnchen in der Nähe der Kerne, aber auch die ganze Zelle ausfüllend	eng	reichlich
dto.	50×50 50×45 [5×6] 15×10	3 . .	dto.	5 lymphoides Fettmark, kein Leukocytensaum, grosse Fetttropfen weit —	.	10×8 10×7 9×6 8×7 3, 4	½ nicht gleichmässig vertheilt 1 peripher	weit	dto.
dto.	50×50 45×45 14×10	2 1—3 schwach	dto.	2 lymphoides Fettmark, wenig Leukocyten eng, leer —	.	14×12 11×10 10×9 3, 4	2 1—2, auch darunter peripher	dto.	mässig reichlich

Rana temporaria (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
55 2/III	♂ 19·5 O. Sch. 1·9 *cm* dto.	3	$^1/_2$ dunkel orangegelb	nirgends Fettansammlungen	3 grünlichbraun, mit undeutlicher lichter Zeichnung	3	2	fast gänzlich leer / im Magen ein wenig mit Schleim stark vermengter Inhalt, der übrige Darmcanal leer	der rechte Hoden ein wenig pigmentirt 1·5×0·8 *cm*, der linke Hoden aus zwei Theilen bestehend, mässig pigmentirt
56 7/V	♂ 21·5 O. Sch. 1·8 *cm* dunkelbraun	3	$^1/_2$ dto.	Fettansammlungen sehr gering in der Submaxillargegend	2 dunkelbraun	4	2	mässig gefüllt / bloss in den unteren Abschnitten spärlicher Inhalt	Hoden ganz pigmentirt 0·7×0·4 *cm*
57 7/V	♀ 19 O. Sch. 1·5 *cm* braun	3	$^1/_2$	geringe Spur in der Submaxillargegend	2 dto.	4	2	fast völlig leer / dto.	hat bereits gelaicht, die Oviducte bereits schmäler
58 7/V	♀ 21 O. Sch. 1·5 *cm* dto.	3	$^1/_2$	nirgends Fettansammlungen	2	4	2	mässig gefüllt / dto.	dto.
59 7/V	♂ 21 O. Sch. 2 *cm* dto.	3	$^1/_2$	dto.	2	4	3	dto. / im Magen sowie im übrigen Darmcanal reichlicher Inhalt	Hoden gänzlich pigmentirt, 1×0·6 *cm*
60 8/V	♂ 19·5 O. Sch. 1·7 *cm* dunkelbraun	3	$^1/_2$	sehr geringe Menge in der Submaxillargegend	2	4	3	leer / in dem untersten Drittheile des Darmes Faeces	Hoden lichtgelb, spärlich pigmentirt, 1×0·7 *cm*

	Rana temporaria (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln			Knochenmark	Knorpel	Leber			
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe	Pigment
in den Epiphysen eigelbes, in der Diaphyse weissliches Mark	60×55 55×50 [6×8] 15×10	3 1—3 θ	normal	4 lymphoides Fettmark, Verschmelzen der einzelnen Fetttropfen, schmaler Leukocytensaum mittelweit θ	.	.	2 . .	.	.
in den Epiphysen röthlich, in der Diaphyse gelb	55×50 50×50 [9×8] 14×12	2 1—3 θ	reichlich, periostales Pigment, sowie zwischen den Muskelfasern	2 lymphoides Fettmark, kleine, getrennt liegende Fetttröpfchen. Leukocytensaum schmal, wenig Leukocyten mittelweit θ	.	12×10 10×10 10×9 14×8 9×8 7×8 4	1 1—2 in der Nähe der Kerne	weit	reichlich
dto.	50×35 43×35 [13×7] 15×12	θ	reichlich	3 lymphoides Fettmark, mittelgrosse Fetttropfen, nur stellenweise Leukocytensaum, mittlerer Blutgehalt dto. θ	.	12×6 10×6 9×9 4	θ	dto.	dto.
dto.	50×40 45×45 [12×10] 15×13	θ eine Faser in Degeneration — —	dto.	1 kleine Fetttröpfchen, Leukocytensaum von ungleicher Dimension, reichlicher Blutgehalt dto. θ	.	13×10 14×7 10×9 9×8 9×9 7×6 4, 5	θ	dto.	dto.
dto.	60×52 58×45 [10×9] 20×18	θ	spärlich nur an den Blutgefässen und Nerven	0 lymphoides Mark, kein deutlicher Leukocytensaum, reicher Blutgehalt, Spindelzellen weit θ	.	11×9 10×8 10×6 4, 5	1 1—2 nicht tiefschwarz in der Nähe der Kerne	weit	sehr reichlich
dto.	55×50 52×50 [10×8] 20×15	2 in unmittelbarer Nähe des Knochens stärker 1– 3 θ	normal	2 Fetttröpfchen klein, kein deutlicher Leukocytensaum, Spindelzellen mittelweit θ	.	15×12 11×10 10×10 9×9 4, 5	θ	dto.	reichlich

(Funke.)

Rana temporaria (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
61 8/V	♀ 17 O. Sch. 1·5 *cm* dunkelbraun	3	½ dunkel-orangegelb	in der Nähe des Abganges der vorderen Extremitäten eine geringe Menge gelben Fettes	2 dunkelbraun	3 mit dunkler Galle gefüllt	2	mässig gefüllt / leer bis auf das mässig gefüllte Rectum	hat bereits gelaicht; die Oviducte bereits in Rückbildung begriffen
62 8/V	♀ 21 O. Sch. 1·5 *cm* dto.	3	1 dto.	keinerlei Fettansammlungen	3 braun	4 dto.	4	dto. / im Magen blutiger Schleim, im Rectum reichlich Faeces	dto.
63 8/V	♂ 19 O. Sch. 2 *cm* dto.	2 graulichgelb	½ dto.	dto.	1 dunkelbraun	4 prall gefüllt	3	fast leer / in der Gesammtheit mässig gefüllt	Hoden lichtgelb, nicht pigmentirt. 1×0·6 *cm*
64 8/V	♀ 18 dto.	2 röthlichgelb	½ dto.	in der Nähe des Abganges der vorderen Extremitäten spärliches, orangegelbes Fett	2 rothbraun	4 dto.	3 hellroth	mässig gefüllt / leer bis auf die untersten Abschnitte des Darmes	in den Ovarien kleiner, graugrünlicher Laich; Oviducte ziemlich zart
65 9/VI	♂ 21 O. Sch. 1·4 *cm* dunkelbraun, stark pigmentirt	2 gelb	½ dto.	dto.	2 dunkelbraun	schlaff gefüllt mit dunkelgrüner Galle	3 dto.	dto. / enthält spärlichen Inhalt	Hoden weisslichgelb, stark pigmentirt. 0·7×0·4 *cm*
66 9/VI	♀ 23 O. Sch. 2 *cm* lichtbraun	2 gelblich	½ eigelb	in der Submaxillargegend spärliches, röthliches Fett, an der Trachea lichtgelbes Fett	2 dto.	3 hellgrüne Galle enthaltend	3 dunkel blauroth	fast leer / in den unteren Partien des Darmcanales ziemlich reichliche Faeces	in den Ovarien kleiner, graugrünlicher Laich; Oviducte ziemlich zart
67 9/VI	♂ 21 O. Sch. 2 *cm* dunkelbraun	2 graulichgelb	2 weisslichgelb	in der Submaxillargegend und am Herzen orangegelbes Fett	2 rothbraun	4 mit durchscheinender hellgrüner Galle prall gefüllt	3 hellroth	mässig gefüllt / in den untersten Partien des Darmcanales sehr reichliche Faeces	Hoden von lichtgelber Farbe, sehr stark pigmentirt. 0·7×0·6 *cm*

Knochenmark	Rana temporaria (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln			Knochenmark	Knorpel	Leber			
	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe	Pigment
bloss in der oberen Femurepiphyse mässige Menge röthlichen Markes; die Diaphyse und untere Epiphyse fast ganz leer	50×48 47×45 [8×8] 15×15	.	etwas reichlicher	. lymphoides Mark, kein Fett, Erythrocyten nur innerhalb von Blutgefässen mässig .	.	9×9 9×6 4	.	mittelweit	mässig reichlich
Knochenmark spärlich, etwas reichlicher in der oberen Epiphyse, gelblich	50×46 47×45 [4×7] 15×15	.	reichlich	lymphoides Mark mässig .	.	10×9 9×8 8×6 4, 5	.	dto.	reichlich
ziemlich spärlich; in den Epiphysen röthlichgelb, in der Mitte graulich	50×45 47×45 [9×9] 20×15	.	dto.	1 lymphoides Mark, wenig Blutbestandtheile, sehr wenig Fett mittelweit .	.	10×9 8×8 8×7 4, 5	.	dto.	dto.
mässig reichlich, in den Epiphysen röthlich, in der Mitte der Diaphyse gelb	45×40 45×35 [6×11] 15×15	.	dto.	3 Fettmark, grosse, geschwärzte Fetttropfen, Leukocytensaum weit, leer .	.	10×8 8×8 7×7 3, 4	.	weit	dto.
reichlich, von graurother Farbe	50×40 48×38 [8×11] 15×15	.	reichlich an den Gefässen und zwischen den Muskelfasern	3 dto. weit .	.	10×9 10×6 9×8 4, 5	1 nicht gleichmässsig vertheilt 1—2 in der Nähe der Kerne	mittelweit	sehr reichlich
Epiphysen röthlichgelb, in der Diaphyse sehr spärlich weisslichgelb	53×47 47×45 [7×8] 15×13	.	mässig reichlich	$2^1/_2$ lymphoides Fettmark, zumeist kleine Fetttropfen, Leukocytensaum mittelweit, wenig Inhalt .	.	12×8 10×9 9×9 9×7 7×7 4, 5	.	weit	reichlich
Diaphyse spärlich weisslichgelb; in den Epiphysen reichlich weiss, mit zahlreichen rothen Punkten	50×50 50×47 [12×8] 20×15	.	reichlich	3 lymphoides Fettmark, kleine bis mittelgrosse Fetttropfen, Leukocytensaum weit .	.	15×11 15×11 11×10 8×8 8×7 3, 4, 5	1 1 Ringkörnchen in der Nähe der Kerne	dto.	dto.

Rana temporaria (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
68 9/VI	♂ 21 O. Sch. 2 *cm* dunkelbraun	3 röthlichgelb	3 blass-eigelb	am Abgange der vorderen Extremitäten ein wenig Fett von fahlgelber Farbe	2 gelblichbraun	4 mit dunkler Galle prall gefüllt	3	fast ganz leer / Magen und Darmcanal kolossal gefüllt	Hoden sehr stark pigmentirt, bloss der Hylus lichtgelb. 0·9×0·5 *cm*
69 9/VI	♀ 21 O. Sch. 2 *cm* dto.	2 gelblichweiss	1/2 dunkelorange		2 graubraun	4	2	leer / in den unteren Partien des Darmcanales spärliche Faeces	in den Ovarien kleiner, graugrünlicher Laich. Oviducte ziemlich zart
70 8/VII	♂ 21 O. Sch. 2·2 *cm* lichtbraun mit dunklen Flecken	3 gelblichroth	4 weisslich, fast farblos	am Abgange der vorderen Extremitäten eigelbes Fett	3 lichtbraun	5 gefüllt mit durchscheinender hellgrüner Galle	2	mässig gefüllt / in den unteren Partien des Darmcanales sehr reichliche Faeces	Hoden lichtorange, *r.* 1×1 *cm*, *l.* 0·8×0·6 *cm*, pigmentlos
71 8/VII	♂ 19 O. Sch. 1·6 *cm* lichtbraun	3 röthlichgelb	3 farblos	in der Submaxillargegend und am Herzen ziemlich beträchtliche Menge lichtgelben Fettes	2 dunkelbraun	4 mit durchsichtiger Galle prall gefüllt	4	fast leer / in den unteren Abschnitten sehr stark angefüllt	Hoden gelblich, ziemlich stark pigmentirt. 0·9×0·5 *cm*
72 9/VII	♂ 19·5 O. Sch. 1·7 *cm* dunkelbraun	3 röthlichgrau	4 dto.	dto.	2 rothbraun, mit ziemlich deutlicher Zeichnung	4 mit dunkler Galle prall gefüllt	3	mässig gefüllt / im Magen mit Speisebrei gemischter Schleim. Rectum sehr stark mit Faeces erfüllt	Hoden gelblich, ziemlich stark pigmentirt. 0·7×0·5 *cm*
73 2/VIII	♀ 19·5 O. Sch. 2 *cm* lichtbraun	3·5 röthlichgelb	3 weisslich	dto.	3 rothbraun	4 dto.	4 dunkelblauroth	dto. / im Magen blutiger Schleim in den tiefen Abschnitten reichlich Faeces	Ovarien enthalten eine mässige Menge stecknadelkopfgrossen Laiches von dunkler Farbe neben kleinem, lichter gefärbten

Knochenmark	Rana temporaria (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln			Knochenmark	Knorpel	Leber			
	Faserdurchmesser grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe	Pigment
in der Diaphyse sehr spärlich, in der Epiphyse spärliches, hellgelbes Knochenmark	58×45 55×43 [7×5] 20×10	.	reichlich	3 lymphoides Fettmark, kleine bis mittelgrosse Feritropfen, schmaler Leukocytensaum weit .	.	20×13 16×12 12×8 11×8 9×8 4, 5	1 1 kleine Ringformen in der Nähe der Kerne	weit	reichlich
mässig reichlich, röthlichgrau im Verlaufe des gesammten Femurs	60×45 55×45 [10×7] 17×15	.	dto.	2 lymphoides Mark, mit einzelnen eingelagerten Fettkörnchen mittelweit, gut gefüllt spärlich in der Diaphyse	.	10×9 9×9 8×8 8×7 4	.	dto.	dto.
reichlich, im ganzen Verlaufe des Femur von lichtgelber Farbe	80×70 75×70 [7×8] 20×20	.	sehr reichlich, auch zwischen Muskelfasern	3 lymphoides Fettmark, nur in der Peripherie Volltropfen, schmaler Leukocytensaum eng .	.	15×10 14×12 13×12 12×10 4, 5	1, 1—2, selten 3 . in der Nähe der Kerne	dto.	sehr reichlich
reichlich hellgelb	75×60 70×60 [10×14] 20×16	.	ziemlich reichlich	4 schwacher Leukocytensaum eng .	.	15×12 11×10 10×9 8×8 4	2 nicht ganz gleichmässig 1—2 peripher	dto.	dto.
ziemlich reichlich, weisslichgelbes Knochenmark	85×85 85×75 [9×10] 20×15	.	reichlicher, auch zwischen den Fasern Pigmentzellen	4 Leukocytensaum, stärker gegen Epiphyse mittelweit, von geringer Füllung reichlich im Leukocytensaum, gegen die Epiphysen zu	.	16×10 15×11 15× 9 3, 4, 5	3 gleichmässig 1—2, seltener 3 peripher, mitunter einzelne Zellen ganz ausfüllend	mittelweit	dto.
dto.	70×65 68×57 [10×15] 20×15	.	reichlich	4 lymphoides Fettmark, Leukocytensaum, grosse Fetttropfen eng .	.	12×11 12×10 11×11 11×9 4, 5	1/2 ungleichmässig 1 in der Nähe der Kerne	dto.	dto.

Rana temporaria (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
74 2/VIII	♂ 19 O. Sch. 1·8 *cm* dto.	röthlichgelb, ganz pigmentlos	5 farblos	in der Submaxillargegend und am Herzen ziemlich beträchtliche Menge lichtgelben Fettes	3 braunroth	4 mit dunkler Galle prall gefüllt	3	fast leer / im Magen blutiger Schleim, in den tiefen Abschnitten reichlich Faeces	Hoden stark pigmentirt, 1·3 × 1 × 0·6 *cm* der *l.* noch ein wenig grösser
75 2/VIII	♂ 19 O. Sch. 1·8 *cm* dunkelbraun	stark roth gefärbt	5 blassgelb	dto.	3 braunroth, nicht prall	4 mit dunkler Galle gefüllt	3	dto. / bloss in den unteren Abschnitten reichlicher Inhalt	Hoden fast völlig pigmentlos 1 × 1 × 0·8 *cm*
76 2/VIII	♀ 22 O. Sch. 2·1 *cm* dto.	2·5	3 eigelb	dto.	3 tief dunkelbraun	4 dto.	3	dto. / im Magen blutiger Schleim, in den tieferen Partien reichlicher Inhalt	Ovarien enthalten eine mässige Menge stecknadelkopfgrossen Laiches von dunkler Farbe neben kleinem, lichter gefärbten

Bombinator igneus

1 12/V	♂	grau	4 eigelb	.	.	.	.	.	.
2 12/V	♀	dto.	4 dto.	.	.		.	. / leer	in den Ovarien stecknadelkopfgrosse Ovula zur Hälfte gelblich und bräunlich gefärbt, nebst viel kleineren, Oviducte frei
3 18/VI	♂	dto.	2 orangegelb	.	.	.	.	stark gefüllt	.
4 18/VI	♂	dto.	3 dto.	.	.	.	.	. / Magen leer, Darm reichlich gefüllt	.

Knochenmark	Rana temporaria (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln			Herzmuskel	Knochenmark	Knorpel	Leber		
	Faserdurchmesser grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern		Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fet. in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
in den Epiphysen rothorange, in den Diaphysen lichtgelb	70×50 65×55 ?	.	reichlich		4 fast ausschliesslich Fettmark, sehr schmaler Leukocytensaum eng .	.	15×12 12×12 12×10 12×8 3, 4	.	mittelweit sehr reichlich
dto.	70×56 65×55 [7×12] 18×16	.	dto.	.	4 lymphatisches Fettmark, deutlicher Leukocytensaum eng .	.	21×15 16×11 12×12 12×9 14×8 10×9 4, 5	1 1 peripher	weit dto.
dto.	70×70 65×67 [10×7] 20×18	.	dto.	.	4 lymphoides Fettmark, deutlicher Leukocytensaum eng .	.	12×8 10×9 9×9 10×8 3, 4, 5	.	sehr weit dto.
Bombinator igneus									
.	45×45 42×40 [8×8] 11×10	4 gross, die grössten Körnchen in der Nähe der Kerne +	ziemlich reichlich	.	.	.	.	.	.
.	40×20 33×24 [5×3 9×7]	4 gross, Ringformen +	.	.	.	.	.	.	.
.	M. gastrocnemius 38×27 35×27 [5×3 9×6]	3 gross in der Nähe der Kerne die grössten Körnchen +	reichlich zwischen den Muskelfasern	.	3 Fett in kleinen Tropfen, Leukocyten und Erythrocyten in grosser Anzahl mässig gefüllt reichlich	.	.	.	.
.	35×25 32×25 [5×4 8×7]	3 gross +	reichlich	.	3 Fetttropfen mittlerer Grösse, reichlich Leukocyten und Erythrocyten dto. mässig reichlich	.	.	.	.

Bombinator igneus (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
5 18/VI	♂	grau	5 orangegelb	Submaxillargegend, Abgang der vorderen Extremitäten, in den Lymphherzen kleine gelbliche Fettmengen	.	.	.	. / Magen und Darm mässig gefüllt	.
6 18/VI	♂	dto.	4 dto.	.	.	.	.	. / Magen und Darm leer	.
7 17/VII	♂ lebhaft	dunkel schiefergrau	5 eigelb	Submaxillargegend, Abgang der vorderen Extremitäten, Lymphherzen	3 grünlichgelb	gefüllt mit Galle	.	. / mässig gefüllt	Hoden stark pigmentirt
8 17/VII	♀ dto.	dto.	5 dto.	Abgang der vorderen Extremitäten	3 dto.	dto.	.	. / nur mässig gefüllt	Ovarien stark mit stecknadelkopfgrossem Laich gefüllt
9 17/VII	♀ dto.	dto.	5 dto.	Submaxillargegend, Abgang der vorderen Extremitäten, Lymphherzen	3 dunkelgrün mit gelblicher Zeichnung	dto.	.	. / mässig gefüllt	wie bei 8
10 17/VII	♂ dto.	dto.	5 dto.	dto.	3 dto.	dto.	.	. / dto.	Hoden stark pigmentirt
11 VIII	♂ schmutzige Hautfarbe, in Häutung begriffen	licht schiefergrau	4 dto.	Abgang der vorderen Extremitäten, Lymphherzen	4 dunkelbraun	dto.	.	. / fast leer	Hoden stark pigmentirt
12 VIII	♀ in Häutung begriffen	lichtgrau	3 lichtgelb	Abgang der vorderen Extremitäten bis Scapula, Lymphherzen	3 braunroth	dto.	.	. / wenig Inhalt	in den Ovarien mässige Menge Laich, theils von Stecknadelkopfgrösse, theils bedeutend kleiner

Knochenmark	Bombinator igneus (mikroskopischer Befund)									
	Muskeln			Herzmuskel	Knochenmark	Knorpel	Leber			
	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern		Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
.	30×30 38×27 [4×4 11×10	4 stärker in der Nähe des Knochens sehr gross +	reichlich	.	4 reichlich Fett enthaltend, die einzelnen Fetttropfen neben einander liegend . .	.	.	.	.
.	.	4 . .	.	.	4 . .	.	.	.	.
.	45×35 42×35 [5×3] 9×5	4 gross, Ringformen, Kapuzenformen, Vollkörner +	reichlich	.	3 Fetttropfen nicht in ihrer Totalität geschwärzt, zumeist peripher, sehr wenig Blutbestandtheile schwach gefüllt .	.	.	.	.
.	40×40 39×34 [6×4] 9×7	5 sehr gross, 2–4 μ +	dto., Periostalfett	.	4 in der Mitte der Diaphyse enger Markraum, Fett in grösseren Tropfen enthaltend, wenig Blutbestandtheile . ein wenig peripher gelagertes Pigment	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	39×35 37×34 [5×3] 10×6	4 . +	.	.	.	.	.	.	.
.	.	5 . stark +	.	.	5 anderweitige Details wegen der hochgradigen Verfettung nicht zu erkennen . .	.	.	.	.
.	42×35 40×34 [6×3] 10×7	5 sehr gross dto. +	.	.	Schnitt in der Mitte der Diaphyse, sehr enge Markräume ohne Fett, Blut enthaltend . pigmentfrei	.	.	.	.

Bombinator igneus (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
13 4/IX	♂ in Häutung begriffen	lichtgrau	4 orangegelb	Abgang der vorderen Extremitäten bis Scapula, Lymphherzen	3 grünlichbraun	mit Galle gefüllt	·	· wenig Inhalt	Hoden stark pigmentirt
14 21/IX	♀	dunkel schiefergrau	3 blass eigelb	dto., jedoch sehr spärlich	2 tief dunkelbraun	dto.	·	· mässige Menge Inhalt	in den Ovarien grosse Mengen etwa stecknadelkopfgrossen Laiches
15 21/IX	♀	dto.	3 eigelb	·	3 dunkelbraun	dto.	·	· dto.	·
16 21/IX	♂	lichtgrau	4 orangegelb	Abgang der vorderen Extremitäten	3 dto.	dto.	·	· dto.	Hoden stark pigmentirt
17 29/X	♀	schiefergrau	4 $l > r$ orangegelb	Abgang der vorderen Extremitäten, Submaxillargegend. Lymphherzen	3 dunkelbraun, schlaff	2 mit hellgrüner Galle gefüllt	2	· leer	in den Ovarien grosse Menge Laich
18 29/X	♀	dunkelgrau	4 dto.	dto.	2 dto.	2 dto.	·	· dto.	dto.
19 29/X	♀	·	3 dto.	dto., in sehr geringen Mengen	4 dunkelgrün, mit lichterer gelblicher Zeichnung	3 mit dunkler Galle gefüllt	·	· fast ganz leer	dto.

	Bombinator igneus (mikroskopischer Befund)									
	Muskeln				Knochenmark	Knorpel	Leber			
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
.	35×26 33×25 [5×4] 9×7	5 Fasern in Zerfall gross +	.	.	4 sehr reichlich Fett enthaltend . .	.	.	.	.
.	.	5 dto. .	.	.	.	.	.	.	.
.	.	4 dto. +	.	.	4 reichlich Fett enthaltend . .	.	.	.	.
.	40×27 35×27 [6×3] 9×7	4 gross, 2—3, besonders an den Kernen +	reichlich	.	4 mässig reichlich Fett enthaltend, Schnitt nahe der Diaphysenmitte . .	.	.	.	.
in den Epiphysen deutlich orangegelb	45×35 40×32 [5×3] 8×6	5 sehr gross, meist Vollkörnchen +	reichlich	.	5 Fettmark, Fett peripher in grossen Volltropfen, nach innen kleinere, unvollständig geschwärzte Fetttropfen, kein Leukocytensaum in Folge der hochgradigen Verfettung nicht zu erkennen .	.	.	.	.
dto.	34×25 30×20 [5×5] 7×7	5 gross +	dto.	.	5 Fettmark, Diaphyse in der Mitte ohne Fett, peripherwärts sehr reichlich Fett, kein Leukocytensaum . .	.	.	.	.
dto.	33×21 31×20 [7×3] 8×5	5 sehr gross +	dto.	.	5 kein Leukocytensaum . .	.	.	.	.

Bombinator igneus (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
20 27/III	♂ 10	schiefergrau, stark pigmentirt	3 orangegelb	Lymphsäcke, Submaxillargegend	3 graubraun	3 mit dunkler Galle gefüllt	.	. / leer	Hoden 0·5 *cm* lang, stark pigmentirt
21 27/III	♂ 10	grau, deutlich pigmentirt, M. submaxillaris nicht pigmentirt, gelblichgrau	3 orangegelb	Lymphherzen	3 dunkelbraun	3 mit lichtgrüner Galle gefüllt	3	leer / dto.	der linke Hoden am Hylus, der rechte Hoden an den Polen wenig pigmentirt
22 27/III	♀ 10 besonders auf Unterseite lebhaft gefärbt	weisslichgelb mit stellenweise starken Pigmentablagerungen	3 hellgelb	dto.	3 grünlichbraun	3 dto.	2	dto. / dto.	Ovarien enthalten beträchtliche Menge stecknadelkopfgrossen Laiches, zur Hälfte gelb und braun gefärbt, Oviducte hypertrophisch
23 27/III	♂ 10	grau, mit deutlicher Pigmentation	3 orangegelb	Lymphherzen, Submaxillargegend	3 graubraun	2 mit dunkler Galle gefüllt	2	dto. / dto.	Hoden stark pigmentirt mit Ausnahme des Hylus
24 27/III	♀ 9	dto.	1 hellgelb	Lymphherzen, Abgang der vorderen Extremitäten	3 dto	3 mit lichtgrüner Galle gefüllt	3	dto. / dto.	Ovarien enthalten beträchtliche Menge stecknadelkopfgrossen Laiches, zur Hälfte gelb und braun gefärbt, Oviducte hypertrophisch
25 9/V	♀ 10	dunkelgrau, sehr stark pigmentirt	1/2 atrophisch, dunkelorange	Abgang der vorderen Extremitäten sehr spärlich	3 dunkelbraun	3 mit gelblichgrüner Galle gefüllt	3	. / der Magen sehr stark gefüllt wie auch der übrige Darm	in den Ovarien beträchtliche Menge Laich, Oviducte hypertrophisch
26 9/V	♀ 10·7	dto.	1 orangegelb	θ	3 dto.	3 mit lichtgrüer Galle gefüllt	3	. / leer	dto.

	Bombinator igneus (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln				Knochenmark	Knorpel	Leber		
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
eigelb	36×30 36×28 [3×3] 6×6	5 gross, über 3 +	reichlich	.	5 reichlich Fett in der Nähe der Epiphyse, Diaphyse fettfrei, daselbst reichlich Erythrocyten gut gefüllt in der Diaphyse peripher gelagertes spärliches Pigment	.	12×10 11×7 10×8 4, 5	3 1—3, in manchen Zellen bloss 1 grosses Fettkorn, andere erfüllt mit kleinen Körnchen peripher	mässig weit reichlich grosse lichtbraune Schollen
in den Epiphysen reichlich, eigelb	37×28 35×27 [5×4] 8×6	5 gross +	dto.	mässig reichlich, Fettkörnchen enthaltend	4 kein Leukocytensaum gering in der Diaphysenmitte deutlich nachweisbar	.	14×12 11×10 13×9 9×9 5, 6	2 2—3 seltener kleinere, Vollkörnchen, Ringformen meist 1 grösseres Körnchen, ohne bestimmte Lagerung, kleinere in der Nähe der Kerne	eng dto.
dto.	M. Gastrocn. 34×33 36×23 35×28 [5×4] 6×6	5 sehr gross, Vollkörnchen und Ringformen +	dto.	spärlich Fettkörnchen aufweisend	4 reichlich Fett, kein Leukocytensaum mässig .	.	15×14 15×9 10×10 9×7 5, 6	1 zumeist kleine Körnchen, Vollkörnchen .	mässig weit dto.
dto.	36×25 33×23 [7×6] 11×10	5 gross +	.	.	5 kein Leukocytensaum gering .	.	15×11 12×11 13×10 12×8 10×7 5	2 kleine Körnchen, nicht schwarz, die grösseren selten anzutreffen .	dto. reichlich dunkelbraune Schollen
d o.	35×29 34×27 [4×4] 8×10	5 dto. +	.	.	5 in der Mitte der Diaphyse kein Fett . peripher deutlich vorhanden	.	.	1 . .	.
hellgelbes Knochenmark	35×30 33×27 [5×3] 7×5	4, weil M. tibial. ant. schwächer verfettet dto. +	.	.	5 Fettmark, kein Leukocytensaum mässig .	.	12×12 12×10 10×10 10×9 5, 6	3 kleine Körnchen peripher	weit sehr reichlich dunkelbraunes Pigment
lichtgelb im Verlaufe des ganzen Knochens	32×26 31×25 [3×3] 7×6	5 dto. +	.	.	5 dto. dto. in der Diaphyse den Markraum auskleidend	.	16×14 15×14 15×12 14×12 13×10 5, 6	1 . .	eng dto.

Bombinator igneus (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
27 9/V	♂ 9·5	dunkelgrau, sehr stark pigmentirt	1 atrophisch, dunkelorange	0	2 dunkelbraun	2 mit seröser Galle gefüllt	2	· / Magen sehr stark gefüllt	Hoden 0·4 *cm* lang, weisslich, stark pigmentirt
28 9/V	♀ 9·6	dto.	1 atropisch	0	2 dto.	2 dto.	2	· / wenig Inhalt	in den Ovarien beträchtliche Menge Laich, Oviducte hypertrophisch
29 10/VI	♀ 10·7	lichtgrau, Herz stark pigmentirt	3 eigelb	Abgang der vorderen Extremitäten, wenig	3 dto.	2 mit dunkler Galle gefüllt	2	mässig gefüllt / mässig gefüllt	in den Ovarien beträchtliche Menge Laich von Stecknadelkopfgrösse, Oviducte hypertrophisch
30 10/VI	♂ 10	dunkel schiefergrau, Herz stark pigmentirt	3 dto.	Abgang der vorderen Extremitäten, Lymphherzen stark pigmentirt	3 dto.	3 dto.	3	· / fast ganz leer	Hoden 0·5 *cm* lang, total und sehr stark pigmentirt
31 10/VI	♂ 9·5	dunkelgrau, stark pigmentirt, wie das Herz	2 dto.	dto.	3 dto.	3 gefüllt mit dunkler Galle	2	leer / fast leer	Hoden 0·4 und 0·5 *cm* lang, sehr stark pigmentirt
32 12/VII seit Beginn d. Jahres gehungert	♀ 9·6	schiefergrau, stark pigmentirt	2 dto.	0	3 gelblichgrün, mit deutlicher Zeichnung	3 gefüllt mit lichtgrüner Galle	3	stark gefüllt / im untersten Darmabschnitte spärlicher Inhalt	in den Ovarien reichliche Menge Laich
33 12/VII dto	♂ 9·5	dto.	1 orangegelb	0	2 dunkelbraun	3 dto.	2	dto. / leer	Hoden 0·4 *cm*, stark pigmentirt
34 5/VIII	♂ 10·2	dunkelgrau, stark pigmentirt, Herz stark pigmentirt	5 eigelb	Abgang der vorderen Extremitäten, Lymphherzen	4 gelblichbraun, prall	3 gefüllt mit dunkler Galle	2	spärlicher Inhalt / mässig gefüllt	Hoden 0·6 und 0·5 *cm* lang, mässig pigmentirt

Knochenmark	Bombinator igneus (mikroskopischer Befund)									
	Muskeln			Herzmuskel	Knochenmark	Knorpel	Leber			
	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern		Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
lichtgelb im Verlaufe des ganzen Knochens	30×27 29×26 [4×3] 7×5	5 gross +	reichlich	.	5 Fettmark, kein Leukocytensaum gut .	.	14×10 13×11 11×10 10×10 5, 6	1 . .	mässig weit mässig reichlich
dto.	38×30 33×27 [5×6] 7×6	5 dto. +	.	.	5 dto. dto. mässig reichlich	.	12×12 10×7 5	3 vorwaltend kleine, dunkle Körnchen peripher	dto. sehr reichlich
dto.	32×27 31×25 [6×6] 9×8	5 M. tibial. weniger verfettet dto. +	.	reichlich pigmentirt	5 dto. mässig .	.	13×8 11×10 11×9 10×8 5, 6	3 vorwaltend kleine, dunkelschwarze Körnchen dto.	weit dto.
hellgelb im Verlaufe des ganzen Femur	29×27 27×25 [5×4] 7×6	5 dto. dto. +	.	.	5 dto. gut mässig reichlich	.	16×14 15×14 12×11 11×10 12×8 5, 6	1 kleine, nicht völlig geschwärzte Körnchen dto.	dto. reichlich
reichlich hellgelb	35×25 33×27 [5×3] 8×7	3 grosse und kleinere Körnchen +	.	.	Schnitt in der Diaphysenmitte, spärlich Fett, kein Leukocytensaum sehr gut peripherwärts	.	11×9 11×8 10×10 10×9 5	θ	mässig weit sehr reichlich
spärlich gelblichgrau	.	2 . .	.	.	.	.	10×8 9×7 8×7 5	θ . .	dto. reichlich
dto.	34×28 30×27 [3×3] 5×4	4 grosse Körnchen +	.	.	mässig reichlich, Fett in grossen Tropfen gut .	.	12×7 9×9 9×6 11×8 5	θ klein, höchstens 1 peripher	weit, gut gefüllt reichlich dunkelbraun
reichlich, von eigelber Farbe	35×32 34×31 [5×4] 7×6	3 grosse und kleine Körnchen +	.	.	5 Fettmark, kein Leukocytensaum dto. .	.	18×12 14×13 15×11 14×11 5, 6	2 zumeist klein, 1, jedoch bis 4, von dieser nur 1 Körnchen in 1 Zelle, lichte, centrale Aufhellung, Ringformen dto.	eng, wenig gefüllt mässig reichlich

Bombinator igneus (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
35 5/VIII	♂ 10·2	dunkelgrau, stark pigmentirt, Herz pigmentirt	5 eigelb	Abgang der vorderen Extremitäten	5 gelblichroth, prall	3 gefüllt mit dunkler Galle	3	spärlicher Inhalt / mässig gefüllt	rechter Hoden 0·6 *cm* lang, vollkommen pigmentirt, linker Hoden 0·5 *cm* lang, weiss, ganz pigmentfrei
36 5/VIII	♂ 10·5	dto.	5 dto.	dto.	4 graubraun	2 dunkle Galle enthaltend, nicht prall gefüllt	3	stark gefüllt / Magen gut gefüllt, Darm enthält wenig Faeces	linker Hoden 0·5 *cm*, stark pigmentirt, rechter Hoden 0·5 *cm*, schwach pigmentirt, weiss

Bufo calamita, variabilis, vulgaris

1 *Bufo cal.* 16/IV	♂	.	3 eigelb	.	.	.	.	. / im Magen blutiger Schleim, Mesorectum leer	.
2 dto. 22/IV	♀	.	3 dto.	.	.	.	.	. / im Magen blutiger Schleim	Ovarien enthalten reichliche Menge schwarzen Laiches
3 *Bufo var.* 14/V	♂	.	2 orangelb	Fettansammlungen in der Leistenbeuge und in der Achselhöhle	.	.	.	/ fast ganz leer	.
4 dto. 14/V	♂	schiefergrau	2	Fettansammlungen in der Leistenbeuge und in der Achselhöhle, sowie im Sulcus coronarius cordis	.	.	.	. / bis auf das mässig gefüllte Mesorectum leer	.
5 *Bufo cal.* 3/VII	♀ sehr grosses Thier	röthlichgrau	5 hellgelb	viel Fett am Herzen bei dem Lymphherzen	5 sehr gross, hellgelb	.	.	. / reichlich Speisereste enthaltend	Ovarien enthalten spärlichen, kleinen, weisslichen Laich
6 dto. 3/VII	♂ sehr gross	dto.	2 blassgelb	.	.	.	.	. / sehr stark gefüllt	.

Knochenmark	Muskeln: Faserdurchmesser grösster / kleinster	Muskeln: Verfettung Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Muskeln: Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Knochenmark: Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Knorpel: Fett in den Knorpelzellen	Leber: Leberzellen Grösse / Kerngrösse	Leber: Verfettung Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Leber: Blutgefässe / Pigment
Bombinator igneus (mikroskopischer Befund)									
reichlich, von lichtgelber Farbe	40×33 36×30 [7×6] 8×7	4 grosse Körnchen, Ringformen +	.	.	5 Fettmark, kein Leukocytensaum, Diaphysenmitte fettfrei, blutgefüllt gut peripherwärts	.	20×14 20×12 14×12 13×12 5, 6	3 zumeist 1, spärlicher 2 und 3, die grossen tiefschwarz, die kleinen Ringformen darbietend peripher	mässig weit mässig reichlich dunkelbraun
dto.	33×33 30×29 [6×5] 8×7	4 grosse Körnchen +	.	.	5 Fettmark, kein Leukocytensaum . .	.	19×14 18×10 15×13 14×12 14×11 5	3 1, höchstens 2 dto.	weit, reichlich gefüllt reichlich dunkelbraun
Bufo calamita, variabilis, vulgaris									
.	40×35 39×35 [6×4] 8×7	2 bis mittelgross angedeutet	mässig reichlich	.	.	.	.	.	.
.	45×40 40×35 [8×5] 12×7	5 Ringformen +	wenig	spärliche, zerstreut liegende Fettkörnchen	.	.	.	.	.
.	35×33 35×31 [8×6] 11×8	4 . .	dto.	.	.	.	.	.	.
.	38×30 35×30 [5×3] 8×7	4 . .	dto.	.	.	.	.	.	.
.	37×30 35×30 [7×5] 9×7	mangelhafte Osmiumwirkung, in den Randpartien deutliche Verfettung . .	.	.	.	.	.	.	.
.	40×30 35×28 [7×4] 9×7	mangelhafte Osmiumwirkung, in den Randpartien bei guter Osmiumwirkung keine Verfettung . .	mässig reichlich zwischen den Muskeln und Muskelfasern, an den Gefässen, im perimuskulären Bindegewebe	.	.	.	.	.	.

Bufo calamita, variabilis, vulgaris (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
7 *Bufo cal.* 4/IX	♀ 21 sehr gross	schiefergrau	5 hellgelb	Herz am Abgange der vorderen Extremitäten viel Fett, wenig Fett an den Lymphsäcken	3 röthlichbraun	5 gefüllt	4	· / nur spärlich gefüllt	Biddersches Organ von Milzgrösse. hellgelb, in den Ovarien eine ziemliche Menge Laiches, klein, theils schwarz, theils weisslich
8 *Bufo var.* 7/IX	♀ mittelgross	dto.	5 von fahlgelber Farbe	in der Schenkelbeuge, im Sulcus cor. cord. und der Trachea.	3 röhtlichgelb	3 dto.	2 stecknadelkopfgross	· / in den oberen Darmpartien wenig Inhalt, im Mesorectum sehr reichliche Faeces	Hoden 0·7 *cm* lang, dunkel pigmentirt
9 *Bufo cal.* 29/IX	♂ klein	röthlichgrau	3 röthlichgelb	am Abgange der vorderen Extremitäten, Trachea, Sulcus cor. cord.	4 rothbraun ohne deutliche Zeichnung	2 dto.	2	· / fast ganz leer	Hoden länglich. ca. 0·8 *cm*, der rechte ganz, der linke spärlich pigmentirt
10 dto. 17/X	♂ gross	gelblichgrau	5 *l* > *r*	an den Lymphsäcken fahlgelb, in der Leistenbeuge, im Sulcus cor. cord. orangegelb	4 rothbraun	3	3	· / mässig gefüllt	Hoden 0·7 *cm* lang, gelb, etwas pigmentirt, Bidder'sches Organ dreimal so gross als der Hoden
11 *Bufo vulg.* 17/X	♂ klein	dto.	4 fahlgelb	spärliches, fahlgelbes Fett in der Leistenbeuge	4 graugelb	2 prall gefüllt	1	· / spärlich gefüllt	Hoden rechts mässig, links nicht pigmentirt, Biddersches Organ gross, dunkelgelb gefärbt
12 *Bufo cal.* 4/XI	♂ mittelgross	dto.	5 hellgelb, die einzelnen Läppchen voluminös	bei den Lymphsäcken, an der Symphyse, in der Leistenbeuge, am Herzen; daselbst von orangegelber Farbe	4 rothbraun	3 gefüllt	3	· / ziemlich stark angefüllt	Hoden orangegelb, Biddersches Organ bedeutend grösser
13 dto. 4/XI	♂ klein	fahlgelb	5 fahlgelb	bei den Lymphsäcken, in der Inguinalgegend, Submaxillargegend und am Herzen	4 röthlichgelb	3 mit dunkler Galle gefüllt	2	· / nur in den unteren Theilen Inhalt aufweisend	dto.
14 dto. 3/XII	♂ mittelgross	schiefergrau	3 von blassorangegelber Farbe	spärlich bei den Lymphsäcken und an der Trachea	3 rothbraun	3 dto.	3	· / fast leer	Hoden von länglicher Gestalt und gelblicher Farbe, der linke an der Hinterfläche etwas pigmentirt, Bidder'sches Organ $^1/_3$ der Grösse des Hodens, orange
15 dto. 3/XII	♀ dto.	gelblichgrau	4 blassgelb	an den Lymphsäcken, beim Submaxillarmuskel, an den grossen Gefässen	4 röthlichbraun. an den Rändern gelblich	3 dto.	3	· / dto.	Ovarien leer, Bidder'sches Organ von doppelter Milzgrösse, dunkelorangegelb

	Bufo calamita, variabilis, vulgaris (mikroskopischer Befund)									
	Muskeln				Knochenmark	Knorpel	Leber			
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
.	40×35 38×33 [7×7] 9×7	3 kleine bis grosse Körnchen, viele Ringformen stellenweise deutlich	mässig reichlich	.	.	.	.	.	.
.	30×25 30×23 [3×3] 7×6	4 . deutlich	reichlich	hochgradige Verfettung in der Nähe der Kerne	.	.	.	.	.
.	34×30 33×26 [5×5] 7×7	4 mangelhafte Osmiumwirkung, nur Randfasern verfettet kleine bis mittelgrosse Körnchen .	dto.	.	.	.	.	.	.
.	35×35 32×32 [6×4] 9×8	4 dto. klein bis mittelgross .	mässig reichlich	.	.	.	.	.	.
.	28×25 25×23 [3×3] 7×6	2 mittelgross .	wenig	.	.	.	.	.	.
.	35×29 33×28 [6×5] 8×6	3 mittelgross, 1—2, Ring- und Kapuzenformen .	dto.	.	.	.	.	.	.
.	26×24 24×21 [4×7] 6×7	3 mittelgross undeutlich	sehr wenig	stellenweise sehr spärliche Verfettung	3 breiter Leukocytensaum . .	.	.	.	.
.	33×30 30×28 [3×2] 7×5	4 gross, Ringformen .	mässig reichlich	.	.	.	.	.	.
.	30×32 29×28 [6×5] 9×7	3 mittelgross bis gross +	mässig reichlich	.	.	.	.	.	.

Bufo calamita, variabilis, vulgaris (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
16 *Bufo cal.* 3/XII	♂ mittelgross	dunkelgrau	3 blass-orangegelb	an den Lymphsäcken und an der Trachea	4 blauroth	3 mit dunkler Galle gefüllt	2	. / nur in den untersten Darm-abschnitten ein wenig Inhalt	die Hoden länglich, 1 *cm* lang, der linke nicht, der rechte stark pigmentirt, Bidder'sches Organ hellgelb, 1½ mal so gross, als der Hoden
17 dto. 18/XII	♀ dto.	röthlichgrau	5 blassgelb	Lymphsäcke, hinter dem M. submaxillaris, Sulcus cor. cord.. von lichtgelber Farbe	4 prall, von röthlichgelber Farbe, Fütterungsleber	3 dto.	3	. / im Mesorectum Faeces	Ovarien leer, Oviducte klein, Bidder'sches Organ orangegelb, etwa 5 *mm* lang
18 *Bufo vulg.* 18/XII	♂ dto.	dto.	2 orangegelb	Lymphsäcke, beim M. submaxillaris, am Abgange der vorderen Extremität im Sulc. cor. cord.	4 braunroth	3 gefüllt	3	. / dto.	Hoden etwa 0·75 *cm* lang, ganz pigmentirt, Bidder'sches Organ flach, 0·5 *cm* lang und breit, von lichtgelber Farbe
19 dto. 9/I	♂ klein	gelblichgrau	1 dto.	spärlich an den Lymph-säcken, beim M. submaxillaris und in der Leistenbeuge	3 dunkelviolett	3 dto.	3	. / dto.	Hoden 0·5 *cm* lang, vollständig pigmentirt, Bidder'sches Organ, ⅓ des Hodens, licht orangegelb
20 dto. 11/I	♂ mittelgross	dto.	3 $l > r$ dto.	dto.	3 dto.	3	2 hellroth	. / im Mesorectum Schleim	Hoden 0·5 *cm* lang, deutlich pigmentirt. Bidder'sches Organ von gleicher Grösse wie der Hoden, orangegelb
21 *Bufo cal.* 11/I	♀ 12	gelblichgrau, Rücken-musculatur weisslichgrau	4 $l > r$ blassgelb	an den betreffenden Stellen nur andeutungsweise vor-handen	3 gelblichbraun	3 mit dunkler Galle gefüllt	2	. / dto.	Ovarien leer, Bidder'sches Organ rothorange, 0·8 *cm* im Durchmesser
22 dto. 11/I	♀ sehr klein	schiefergrau	3 dto.	sehr spärlich	4 röthlichgelb	3 mit lichter Galle nur spärlich gefüllt	2	. / Darmschlingen durch Gas stark aus-gedehnt, im untersten Ab-schnitt Faeces	dto.
23 dto. 11/I	♂ mittelgross	fahlgelb	4 von blassgelber Farbe	dto.	4 dto.	1 ganz schlaff	1	. / dto.	Hoden ein kleines Gebilde von weisser Farbe, das von dem orangegelben Bidder'schen Organ um das 3fache an Grösse übertroffen wird
24 dto. 11/I	♂ klein	dto.	3 eigelb	spärlich in der Gegend der Lymphsäcke und der Trachea	4 röthlichgelb, Fütterungsleber	2 spärlich gefüllt	1	. / fast ganz leer	dto.

	Bufo calamita, variabilis, vulgaris (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln				Knochenmark	Knorpel	Leber		
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
.	30×28 28×25 [5×3] 7×6	3 mittelgross bis gross .	mässig reichlich, gleichmässig vertheilt, ein wenig periostales Fett	.	4 Leukocytensaum, reichlich Leukocyten . .	.	.	.	.
im Verlaufe des gesammten Knochens lichtgelb	32×30 30×28 [3×3] 7×6	2 mittelgross +	mässig reichlich	.	4 dto. . .	.	.	.	.
dto.	40×33 34×31 [5×3] 9×7	4 (1—5) mittelgross bis gross +	mässig reichlich im perimusculären Bindegewebe und zwischen den Muskelfasern	.	4 Leukocytensaum . .	.	.	.	.
im Verlaufe des ganzen Knochens eigelb	.	4 dto. angedeutet	mässig reichlich	.	4 dto. . .	.	.	.	.
hellgelb im Verlaufe des gesammten Knochens	30×25 28×25 [5×5] 9×6	5 mittelgross bis gross, Ringformen angedeutet	reichlich, auch periostal	.	4 Fetttropfen verschiedener Grösse, Leukocytensaum wegen der Stärke der Verfettung nicht nachweisbar θ	fettfrei	.	.	.
hellgelb im Verlaufe des ganzen Knochens	50×45 45×40 [10×8] 14×12	5 höchstgradige Verfettung sehr gross bis 4, die grossen Vollkörnchen, die kleineren Ringformen deutlich	normal	θ	.	.	.	.	.
hellgelb	35×25 30×25 [7×4] 8×7	4 mittelgross, reichlich Ringformen +	ziemlich reichlich	θ	5 Leukocytensaum gut gefüllt θ	fettfrei	.	.	.
dto	62×57 60×48 [10×4] 12×10	3 mittelgross, Vollkörnchen und Kapuzenformen angedeutet	wenig	θ	4 Leukocytensaum breit . θ	dto.	.	.	.
dto.	30×25 28×23 [5×4] 7×6	3 mittelgross, Vollkörnchen, Ringformen dto.	reichlich	θ	4 dto. gut gefüllt θ	.	.	.	.

Bufo calamita, variabilis, vulgaris (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
25 *Bufo cal.* 28/I	♀ 16·5	weisslich	4 eigelb	Lymphsäcke, in der Submaxillargegend, am Kehlkopfe, Sulcus cor. cord., an den grossen Gefässen in inguine	4 4×2 5 *cm* dunkelviolett	4 im Durchmesser, dunkle Galle enthaltend, schlaff	3	spärlich gefüllt / ziemlich reichlicher, flüssiger Inhalt	in den Ovarien sehr grosse Menge Laich, theils stecknadelkopfgross, geschwärzt, theils klein, weissliche Oviducte stark hypertrophisch
26 dto. 28/I	♀ 18	dunkelgrau	5 blasseigelb	dto.	5 4×3·5 *cm* gelbroth	4 gefüllt mit dunkler Galle	3 dazu eine accesorische Milz	fast leer / im Mesorectum ziemlich grosse Menge Faeces	in den Ovarien mässige Menge Laiches von brauner Farbe, Oviducte mässig vergrössert
27 dto. 28/I	♀ 20·8 dunkelbraun	röthlichgrau, mässig pigmentirt	4 $l > r$ eigelb	Lymphherzen, Trachea, Submaxillargegend, Herz, an den grossen Gefässen, Inguinalgegend	4 3·5×3·5 *cm* dto.	4 mit dunkler Galle mässig stark gefüllt	3	leer / bloss im Rectum mässige Menge Darminhalt	Ovarien klein, blassgelb, Bidder'sches Organ graugelb, übererbsengross, Oviducte auch an ihrem freien Ende ziemlich schmal
28 dto. 28/I	♀ 17·5 dto.	röthlichgrau	4 dto.	dto.	4 3·5×2 *cm* Fettleber	4	3 blassroth	leer / leer	Ovarien klein, blassgelb, Bidder'sches Organ orangegelb, erbsengross, Oviducte schmal
29 *Bufo vulg.* 25/II	♀ 18·5 O. Sch. 1·4 *cm* dunkelbraun, mit lichter Unterseite	dto.	1 orangegelb	.	4 3×3·3 *cm* bräunlichviolett	4	3	mässig gefüllt / bloss im Rectum mässige Menge Darminhalt	Ovarien enthalten grosse Menge schwarzen, stecknadelkopfgrossen Laiches, Bidder'sches Organ sehr klein, Oviducte vergrössert
30 *Bufo cal.* 25/II	♀ 16 O. Sch. 1·3 *cm* braun, Unterseite lichter	graugelb	5 blass röthlichgelb	mässige Menge an den Lymphsäcken, Inguinalfalte, Sulc. cor. cord.	3 3×2·8 *cm* braun	2 mit dunkler Galle gefüllt	3	ziemlich stark gefüllt / Magen leer, im übrigen Darme dunkler Inhalt	Ovarien klein, Bidder'sches Organ erbsengross, orange gelb, Oviducte klein und schmal
31 *Bufo vulg.* 25/II	♀ 14 O. Sch. 1 *cm* gelblichbraun	grauroth	3 röthlichgelb	mässige Menge an den Lymphsäcken, Inguinalfalte, Sulc. cor. cord.	3 3×2·5 *cm* rothbraun	2 mit dunkler Galle gefüllt	2	wenig gefüllt / bloss im Rectum mässig gefüllt	dto.
32 *Bufo cal.* 25/II	♀ 13·5 O. Sch. 1·2 *cm* rothbraun, Unterseite wesentlich lichter	grauroth, stark pigmentirt	3 eigelb	geringe Menge an den Lymphsäcken, am Herzen und an der Trachea	3 3×2·5 *cm* dto.	3 dto.	3	dto. / sowohl im Darm, wie im Magen Speisereste	dto.

	Bufo calamita, variabilis, vulgaris (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln				Knochenmark	Knorpel	Leber		
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuske	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
Im Verlaufe des ganzen Femur blassgelb	40×30 36×30 [7×5] 9×7	4 mittelgross, Vollkörnchen, Ringformen stellenweise	mässig reichlich	θ	4 Leukocytensaum schmal wegen der starken Verfettung nicht genau zu sehen θ	fettfrei	.	.	.
Knochenmark in der Diaphyse gelb, in der Epiphyse röthlichgelb	50×40 45×38 [7×6] 10×7	3 grosse Körnchen 3—4, Ringformen mit röthlichem Centrum .	wenig	stellenweise etwas Verfettung	.	.	12×10 12×12 11×12 4	2 gleichmässig von verschiedener Grösse peripher	mittelweit .
im Bereiche des ganzen Femurs reichlich von gelber Farbe	35×33 34×27 [7×5] 9×6	3 mittelgross, Ringformen +	dto.	θ	.	.	13×10 12×12 10×10 3, 4	2 . peripher	mässig weit .
dto.	33×27 31×25 [5×4] 8×7	4 mittelgross bis gross stellenweise deutlich	normal, in der Nähe der Nerven Fetttropfen	θ	.	.	15×10 13×11 12×12 10×8 3, 4	1 nicht ganz gleichmässig vertheilt mittelgross dto.	eng .
dto.	34×26 32×28 [8×4] 9×6	3 dto. sehr deutlich	normal	θ	3 Fett in grossen Tropfen, schmaler Leukocytensaum mässig gefüllt θ	θ	15×9 12×10 11×10 10×8 4	θ	mässig weit wenig
im Bereiche des ganzen Femurs reichlich von hellgelber Farbe, in den Epiphysen röthlich	34×30 30×28 [7×4] 8×6	4 mittelgross bis gross, Ringformen .	reichlich an Nerven und Gefässen, sowie zwischen den Muskelnfasern	in der Nähe der Kerne Fettkörnchen	4 Leukocytensaum mässig gefüllt θ	θ	18×10 12×10 15×12 12×12 12×11 4	2 1—3, Ringformen, Kapuzenformen peripher	mittelweit .
im Bereiche des ganzen Femurs reichlich, von orangegelber Farbe, in den Epiphysen röthlich	32×27 30×25 [5×3] 7×5	3 mittelgross, vorwaltend Ringformen .	normal	θ	4 grosse Fetttropfen, Leukocytensaum mittelweit, gut gefüllt .	θ	14×12 12×12 11×10 8×8 4	2 Verfettung in Zellengruppen 1—2, selten 3 peripher	mittelweit wenig
dto.	.	4 mittelgross, reichlich Ringformen .	reichlich	θ	5 Leukocytensaum breit, reichlich Erythrocyten . .	θ .	14×10 13×12 14×8 13×5 8×8 3, 4	1/2 1—2 dto.	dto. mässig reichlich

Bufo calamita, variabilis, vulgaris (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
33 *Bufo vulg.* 6/IV	♂ 17·2 O. Sch. 1·5 *cm* olivengrün	grauweiss	3 eigelb	sehr spärliche Fettansammlung	3 dunkelbraun	3 gefüllt mit durchsichtiger Galle	3	leer / leer bis auf den untersten Abschnitt dee Darmes	Hoden lichtgelb, grossentheils pigmentirt $l > r$, 1·2 *cm* lang
34 dto. 6/IV	♀ 17·8 O. Sch. 2 *cm* dto.	weisslich	2 dunkelorange	spärlich an den Lymphsäcken und in der Schenkelbeuge, von lichter Farbe	4 röthlichbraun	3 gefüllt mit dunkler Galle	3	dto. / dto.	Ovarien mit grosser Menge Laich erfüllt, Oviducte hypertropisch
35 dto. 6/IV	♀ 18·5 O. Sch. 2·3 *cm* licht olivengrün	röthlichweiss	2 dto.	spärlich, Lymphsäcke und Schenkelbeuge, daselbst von lichterer Farbe	3 rothbraun	4 dto.	3	dto. / leer bis auf die untersten Abschnitte	eben im Laichen begriffen, der grösste Theil des Laiches ist bereits abgesetzt, Oviducte frei
36 dto. 6/IV	♂ 15·5 O. Sch. 1·5 *cm* olivengrün	röthlichweiss, schwach pigmentirt	1 dto.	spärlich in den Lymphsäcken, von lichterer Farbe als der Fettkörper	3 dto.	3 gefüllt mit dunkler Galle	3	mässig gefüllt / dto.	Hoden heligelb, grösstentheils pigmentirt, Grundfarbe hellgelb, 0·6 *cm* lang. Bidder'sches Organ dunkel orangegelb, 0·7 *cm* lang
37 dto. 7/IV	♂ 15·5 O. Sch. 1·5 *cm* licht olivengrün	röthlichgelb	3 orangegelb	Lymphsäcke geringe Fettansammlung	4 lichtbraun	1 mit seröser Galle mässig gefüllt	1	spärlich gefüllt / dto.	Hoden halb pigmentirt, 0·9 *cm* lang, hellgelb. Bidder'sches Organ von eben derselben Grösse, jedoch dünklerer Farbe
38 *Bufo var.* 10/V	♂ 16·2 O. Sch. 1·7 *cm* dto.	röthlichgrau	3 eigelb	Leistenbeuge stark schwarz pigmentirtes Fett, Lymphsäcke, Herz lichtgelbes Fett	3 dunkelbraun	3 gefüllt mit grüner Galle	1	ziemlich prall gefüllt / im Magen spärlicher Inhalt, erst in dem untersten Abschnitte reichlich Nahrungsreste	Hoden stark pigmentirt, 0·8 *cm* rechts, 0·9 *cm* links, Grundfarbe gelblichweiss, Bidder'sches Organ gleich gross, graugelb,
39 dto. 10/V	♀ 15·3 O. Sch. 1·5 *cm* dto.	dto.	1 orangegelb	Leistenbeuge Fett, reichlich pigmentirt, am Sulc. cor. cord. spärlich	3 dto.	3 nur mässig mit durchsichtiger, seröser Galle gefüllt	1	spärlich gefüllt / gleichmässig vertheilter Inhalt	Ovarien enthalten eine ziemlich grosse Menge schwarzen Laiches, Oviducte stark hypertropisch

	Bufo calamita, variabilis, vulgaris (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln				Knochenmark	Knorpel	Leber		
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
reichlich	35×40 37×33 [6×6] 9×7	3 meist kleine Körnchen neben mittelgrossen und grossen .	mässig reichlich	θ	2 Leukocytensaum, reicher Blutgehalt mittelweit θ	θ	nicht ganz scharf abgegrenzte Zellconturen 3, 4	1 1—2 peripher	mittelweit mässig reichlich
sehr reichlich	75×50 45×37 [6×2] 9×7	5 gross, 2—3, Ringformen und Vollkörnchen an den Längsschnitten	dto.	in der Nähe der Kerne Fetttröpfchen in geringer Zahl	4 Leukocytensaum, reichlich Leukocyten sehr weit, gut gefüllt θ	θ	13×11 13×10 12×7 9×8 3, 4	2 1—2, selten 3 dto.	dto. wenig
sehr reichlich in den Epiphysen, röthlich, in der Diaphyse gelb	35×30 33×30 [6×4] 8×7	4 klein bis mittelgross, selten grosse Körnchen bei gleichmässiger Vertheilung stellenweise vorhanden in kleinen Fasern	normal	θ	3 grosse und kleine Fetttropfen, Leukocytensaum weit, gut gefüllt θ	θ	nicht scharf abgegrenzt 10×12 9×10 8×8 3, 4	½ 1—2 in der Nähe der Kerne	dto. dto.
sehr reichliches, lichtgelbes Fett	40×32 38×33 [6×3] 8×6	3 bis mittelgrosse Ringformen nur andeutungsweise vorhanden	stellenweise ein bischen stärker angehäuft	θ	3 grosse Fetttropfen, Leukocytensaum, reichlich Leukocyten und Erythrocyten dto. θ	θ	13×11 12×10 10×10 3, 4	½ 1—2 peripher, in der Nähe der Kerne	dto. dto.
reichlich bloss in den Epiphysen, in der Diaphyse röthlich und ziemlich spärlich	35×30 32×26 [8×5] 9×7	4 (3—5) 3 gross +	normal	θ	3 grosse Volltropfen, Leukocytensaum dto. θ	θ	13×8 10×10 10×11 10×10 10×9 3, 4, 5	1 2—3 in der Nähe der Kerne	dto. dto.
mässig reichlich, in den Epiphysen etwas dunkler gelb als in der Diaphyse	39×29 37×28 [7×7] 10×7	4 mittelgross θ	reichlich im perimusculären Gewebe und zwischen den Fasern	stellenweise Fetttropfen in beträchtlicher Menge	3 reichlich Leukocyten dto. θ	.	12×10 12×12 10×11 10×10 3, 4	2 1—2, selten unter dieser Grösse, jedoch bis 3, 4 peripher	eng sehr reichlich
mässig reichlich, in den Epiphysen gelb, in der Diaphyse weisslich	37×25 32×25 [7×5] 10×10	5 2 gross, Ringformen angedeutet	reichlich	stellenweise stark verfettet	4 . θ	θ	12×12 12×11 10×11 10×11 3, 4	θ	dto. reichlich

Bufo calamita, variabilis, vulgaris (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
40 *Bufo var.* 10/V	♂ 15·5 O. Sch. 1·5 *cm* licht	röthlichgrau	3 eigelb	Leistengegend längliche Fettwülstchen von gelblich-weisser Farbe und starker Pigmentation, Lymphsäcke, Trachea, sulc. cor. cordis	2 rothbraun	4 mit dunkler Galle nicht ganz prall gefüllt	1	sehr stark gefüllt / bloss in den unteren Darmabschnitten	Hoden völlig pigmentirt, 0·6 *cm* lang, Bidder'sches Organ ebenso gross, etwas dunkler als der Hoden
41 *Bufo var.* 10/V	♂ 15 O. Sch. 1·5 *cm* licht	dunkelgrau, reichlich pigmentirt, besonders M. submaxillaris	4 von eigelber Farbe	Leistengegend längliche Fettwülstchen von gelblichweisser Farbe und starker Pigmentation, Lymphsäcke, Trachea, sulcus cordis desgleichen am Abgange der vorderen Extremitäten	3 dto.	4	2	mässig gefüllt / in den unteren Darmabschnitten reichlicher Inhalt	Hoden völlig pigmentirt, 0·5 *cm* lang, Bidder'sches Organ orangegelb, doppelt so gross als der Hoden
42 *Bufo vulg.* 10/V	♂ 15·5 O. Sch. 1·5 *cm* olivengrün	röthlichgrau stark pigmentirt	1 dunkelorange	nur Andeutungen von Fett an den gewöhnlichen Stellen	2 braunroth, schlaff	4 prall gefüllt mit dunkler Galle	2	dto. / dto.	Hoden rechts pigmentlos, links theilweise pigmentirt, gelblichweiss, 1 *cm* lang, Bidder'sches Organ 0·5 *cm*, orangegelb
43 dto. 10/V	♂ 16·2 O. Sch. 1·7 *cm* dto.	grauröthlich	½ dto.	.	3 braun	4	2	dto. / dto.	Hoden rechts pigmentlos, links theilweise pigmentirt, gelblichweiss, 0·7 *cm* lang, Bidder'sches Organ etwa vom halben Durchmesser
44 dto. 10/V	♀ 15·4 O. Sch. 1·7 *cm* dto.	röthlichgrau	1 dto.	.	3 braun, schlaff	4	3	dto. / dto.	Hoden rechts ganz, links theilweise pigmentirt, gelblich, 0·8 und 1 *cm* lang, Bidder'sches Organ etwa von dem halben Durchmeser
45 dto. 10/V	♂ 15 2 O. Sch. 1·5 *cm* dto.	gelblichgrau	½ dto.	.	3 braun	3 nicht prall mit dunkler Galle gefüllt	2	sehr stark gefüllt / dto.	Hoden rechts ganz, links zum grössten Theile pigmentirt, gelblich, 0·8 und 1 *cm* lang, Bidder'sches Organ etwa von dem halben Durchmesser und von orangegelber Farbe
46 dto. 9/VI	♀ 14·5 O. Sch. 1·5 *cm* licht graugrün	dunkelgrau, Submaxillaris und Bauchmusculatur lichter	1 orangegelb	.	2 2·1×1·8 *cm* tief dunkelbraun	2 mit dunkler Galle gefüllt	3 dunkelroth	ziemlich stark gefüllt / fast ganz leer	hat bereits zum grössten Theile gelaicht

Knochenmark	Bufo calamita, variabilis, vulgaris (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln			Herzmuskel	Knochenmark	Knorpel	Leber		
	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern		Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
in den Epiphysen ziemlich reichlich, röthlich, spärlich in der Diaphyse	40×30 37×29 [7×4] 9×7	5 sehr starke Verfettung gross, 3 Ringformen, Vollkörnchen nicht deutlich	reichlich	stellenweise stark verfettet	3 ziemlich reichlich Leukocyten mittelweit, gut gefüllt θ	θ	12×12 12×10 11×10 3, 4	θ	eng reichlich
reichlich, von normaler Beschaffenheit	42×32 37×30 [8×8] 10×8	3½ M. gastrocnemius mittelgross bis gross .	mässig reichlich	stellenweise in der Nähe der Kerne reichlich verfettet	4 Fetttropfen und Körnchen verschiedener Grösse gut gefüllt .	θ	17×12 16×14 15×13 13×13 4	1 nicht gleichmässig in allen Zellen 1—2 selten kleiner peripher	mittelweit mässig reichlich
dto.	16×24 34×25 [5×4] 8×7	2 mittelgross bis gross. Übergangsformen θ	dto.	stellenweise mittelstark verfettet	4 grosse Fetttropfen, Leukocytensaum schmal, reichlich Leukocyten mässig gut gefüllt .	θ	15×14 13×12 12×12 10×10 3, 4	1 2—3 dto.	weit dto.
ziemlich reichlich, von rothgrauer Farbe	35×32 33×29 [6×5] 9×7	2 (stellenweise bis 3) mittelgross, Ringformen angedeutet	dto.	θ	2 kleine Fetttropfen, Leukocytensaum, reichlich Leukocyten . .	θ	12×10 12×9 11×10 10×8 4	θ	dto. dto.
in den Epiphysen nur mässig reichlich von rothgelber Farbe	40×38 28×35 [5×5] 10×9	2 (stellenweise 1—5) klein bis mittelgross nicht deutlich nachweisbar	dto.	θ	3 kein deutlicher Leukocytensaum zumeist gut gefüllt .	θ	13×10 12×10 12×11 10×10 4	θ	dto. dto.
dto.	40×35 37×31 [3×3] 8×7	2½ mittelgross, Ringformen stellenweise vorhanden	reichlich	θ	2 zumeist kleine Fetttropfen, breiter Leukocytensaum gut gefüllt .	θ	13×10 12×10 10×10 4	θ	. dto.
in den Epiphysen röthlichgrau, Diaphyse grau	36×32 35×31 [3×3] 6×4	2 klein bis mittelgross, in einzelnen Fasern gross deutlich vorhanden in den schwächer verfetteten Fasern	sehr reichlich zwischen den Muskelfasern	θ	3 Leukocytensaum sehr gut gefüllt θ	θ	12×9 12×10 9×8 9×9 4	θ	mittelweit reichlich

Bufo calamita, variabilis, vulgaris (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
47 *Bufo vulg.* 9/VI	♀ 14 licht gefärbt	die unteren Extremitäten dunkel schiefergrau, M. submaxillaris und pectoralis gelblich	1/2	in der Inguinalfalte ein kleiner Wulst gelben Fettes, geringe Fettansammlung auch an der Trachea	2 dunkelbraun	3 mit dunkler Galle gefüllt	3 dunkelroth	leer / fast leer	hat bereits vollständig gelaicht
48 dto. 10/VI	♀ 15·1 lichtgrün	gelblichroth, M. submaxillaris und pectoralis gelblichweiss, pigmentirt	1/2	in der Inguinalfalte 2 Wülste dunkel pigmentirten Fettes, ebenso in der Ansatzstelle des m. pectoralis	2 rothbraun	3 dto.	3 dto.	mässig gefüllt / bloss in den unteren Abschnitten reichlicher Inhalt	dto.
49 dto. 10/VI	♂ 15 ziemlich licht gefärbt	hintere Extremitäten schiefergrau	1/2 orangegelb	an den Lymphsäcken, der Inguinalgegend, Abgang der vorderen Extremitäten, Trachea	2 dunkelbraun	3 dto.	3 dto.	dto. / dto.	Hoden 0·6 *cm* lang, stark pigmentirt, gleich grosses Bidder'sches Organ
50 *Bufo var.* 10/VI	♀ 18 licht schmutziggrün	rothgrau	1/2	.	2 tief dunkelbraun	3 dto.	3 dto.	sehr stark gefüllt / im ganzen Darmtractus, besonders aber im unteren Abschnitte sehr reichlicher Inhalt	in den Ovarien punktförmige Ovula, graugrün
51 *Bufo var.* 9/VI	♀ 14 O. Sch. 1·3 *cm* licht	untere Extremitäten schiefergrau, stark pigmentirt, Musc. submaxil. und pect. gelblich, Herz gelb	1/2 sehr stark atrophisch	Inguinalgegend zwei lange Wülste eigelben Fettes, Trachea	2 2·5×1·5 *cm* dunkelbraun	3 mit dunkler Galle prall gefüllt	2	leer / bloss im untersten Abschnitte spärlicher Inhalt	hat bereits vollständig gelaicht
52 dto. 9/VI	♀ 15·1 O. Sch. 1·5 *cm* dto.	Extremitäten schiefergrau, stark pigmentirt, M. submaxil. und pect. bräunlichweiss, pigmentirt, Herz gelblich roth, pigmentlos	1/2 stark atrophisch röthlichgelb	Inguinalgegend zwei lange Wülste dunkel pigmentirten Fettes, ebenso unterhalb des M. pectoralis	2 2·2×1·7 *cm* rothbraun	4 mit dunkler Galle gefüllt	3	mässig gefüllt / dto.	hat bereits vollkommen gelaicht, Oviducte am freien Ende 0·2 *cm* im Durchmesser
53 dto. 9/VI	♂ 15 O. Sch. 1·4 *cm* dto.	Extremitäten dunkelschiefergrau, pigmentreich, M. submaxil. und pect. weisslichbraun, mässig pigmentirt, Schallblase tief dunkel pigmentirt	2 orangegelb	Lymphsäcke am Abgange der vorderen Extremitäten, unter M. pectoralis pigmentirtes dunkles Fett, Inguinalgegend hellgelb pigmentirt	2 2×1·9 *cm* dunkelrothbraun	3 mit dunkler Galle mässig gefüllt	2 dunkelroth	dto. / dto.	Hoden sehr stark pigmentirt, 0·6 *cm* lang, Bidder'sches Organ ebenso lang, graugelb

	Bufo calamita, variabilis, vulgaris (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln				Knochenmark	Knorpel	Leber		
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuske	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
in den Epiphysen röthlichgrau, Diaphyse grau	45×45 43×35 [7×5] 10×7	4 mittelgross bis gross, reichlich Ringformen in den schwächer verfetteten Theilen deutlich	spärlich, Periostalfett	θ	3 mittelgrosse Fetttropfen, breiter Leukocytensaum gut gefüllt θ	θ	10×8 8×7 8×6 7×6 7×8 4	θ	mässig weit mässig reichlich
in der Diaphyse sehr wenig, in den Epiphysen schmutzig rothes Fett	40×35 40×30 30×27 36×30 [6×3] 8×6	3 M. peron. sehr stark verfettet mittelgross, Ringformen nicht deutlich	sehr reichlich	θ	fettfrei, lymphoides Mark eng, gut gefüllt θ	θ	11×9 11×10 10×9 9×9 9×8 8×5 4, 5	θ	dto. dto.
dto.	40×35 38×32 [6×3] 8×7	1 zumeist klein, höchstens mittelgross, Ringformen, wenig Vollkörnchen, Kapuzenformen, viel Übergangsformen mitunter sehr deutlich	mässig reichlich	θ	1 wenig Fett, lymphoid, Leukocytensaum weit, prall gefüllt θ	θ	13×10 12×9 14×7 8×7 4, 5	θ	sehr weit dto.
sehr flüssig, von grauer Farbe	25×20 24×19 [5×4] 7×7	3½ grosse Körnchen, zumeist Ringformen nicht deutlich	reichlich, von ziemlich lichter Farbe	fettfrei	lymphoid, fettfrei mässig θ	θ	12×10 9×8 7×7 6×5 4, 5	θ	mässig weit dto.
lichtgelb im Verlaufe des ganzen Knochens	26×25 25×22 [5×4] 8×5	5 Fetttropfen in ganz ungewöhnlicher Menge vorhanden sehr gross, Ringformen	reichlich	sehr stark verfettet	2 lymphoid, mit reichlichem Fettgehalte mässige Füllung θ	θ	13×10 12×9 12×10 11×7 5	θ	weit sehr reichlich
spärlich, in der Diaphyse sehr wenig, in den Epiphysen Knochenmark von schmutziggrauer Farbe	26×22 25×20 [6×4] 8×5	5 zumeist grosse Körnchen, Ringformen	reichlich zwischen den Muskelfasern	dto.	lymphoid, fettfrei eng θ	θ	10×10 9×7 8×8 4, 5	θ	dto. reichlich
sehr spärlich, weisslichgelb	27×25 25×22 [4×5] 7×6	4 dto. nur die Kerne frei von Fett	dto.	dto.	2 lymphoid, kleine bis mittelgrosse Fetttropfen, reichlich Leukocyten mässig weit, gut gefüllt θ	θ	10×10 10× 9 9×8 7×8 4, 5	1 1—2 peripher	dto. dto.

Bufo calamita, variabilis, vulgaris (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
54 *Bufo vulg.* 10/VII	♀ 18 O. Sch. 1·7 *cm* licht, graugrün	Extremitäten, röthlich grau, Herz pigmentlos, roth	1/2 ganz atrophisch, seine Spuren dunkelorange	.	3 3×2 *cm* tief dunkelbraun	4 mit dunkler Galle gefüllt	3	sehr stark gefüllt / im unteren Abschnitte sehr stark gefüllt	in den Ovarien ziemlich beträchtliche Menge sehr kleinen, graugrünlichen Laiches. Oviducte am freien Rande 0·3 *cm*
55 dto. 10/VII	♂ 16 O. Sch. 1·6 *cm* licht, grünlich	Extremitäten lichtgrau, mässig pigmentirt, Herz pigmentlos, roth	1/2 ganz atrophisch, links als ein ganz dünnes Fädchen von weisslich gelber Farbe	.	1 2×1·5 *cm* dunkelbraun	4 dto.	2	dto. / dto.	Hoden gelblich, stark pigmentirt, 1 *cm* lang, Bidder'sches Organ gelblich, sehr klein
56 dto. 10/VII	♂ 16 O. Sch. 1·6 *cm* licht, olivengrün	Extremitäten dunkelgrau, reichlich pigmentirt, Herz fast ganz pigmentlos	1 orangegelb	.	2 2·4×1·8 *cm* dunkel-rothbraun	3 dto.	3	dto. / dto.	Hoden gelblich, total pigmentirt, 0·9 *cm* lang, Bidder'sches Organ sehr klein
57 dto. 12/VII Seit Beginn des Frühjahres ohne Nahrung	♀ 16·5 O. Sch. 1·4 *cm* dunkelbraun	licht schiefergrau, reichlich pigmentirt, Herz fast pigmentlos	stark atrophisch —	.	2 2×2 *cm* dunkelbraun	4 dto.	3	dto. / bloss im Rectum flüssiger Inhalt	in den Ovarien punktförmiger Laich von gelblicher Farbe, dazwischen kleinere, schwärzliche Pünktchen
58 dto. 12/VII dto.	♂ 16·5 O. Sch. 1·4 *cm* dunkel	lichtgrau mit reichlichem Pigment, Herz fast pigmentlos	dto.	.	2 2×2 *cm* tief dunkelbraun	5 mit dunkler Galle prall gefüllt	3	dto. / dto.	Hoden eigelb pigmentirt, 0·6 *cm* lang, Bidder'sches Organ 0·9 *cm*
59 dto. 12/VII dto.	♂ 15 O. Sch. 1·4 *cm* dunkelbraun	gelblichgrau pigmentirt, Herz wenig pigmentirt	atrophisch dunkelorange	sehr spärlich an den Lymphsäcken	1 2×1·3 *cm* dunkel-rothbraun	5 gefüllt mit dunkler Galle	3	stark gefüllt / im untersten Darmabschnitt spärlicher Inhalt	Hoden weisslich, stark pigmentirt, 1 *cm* lang, Bidder'sches Organ 0·5 *cm* lang und breit
60 dto. 12/VII dto.	♂ 14·8 O. Sch. 1·5 *cm* dto.	lichtgrau pigmentirt in Zügen, Herz wenig pigmentirt	vollständig fehlend —	.	2 2·2×2 *cm* dunkelbraun	4 dto.	3	sehr stark gefüllt / dto.	Hoden gelblich, stark pigmentirt

Knochenmark	Bufo calamita, variabilis, vulgaris (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln			Herzmuskel	Knochenmark	Knorpel	Leber		
	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern		Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
reichlich, flüssig, von grauer Farbe im ganzen Knochen	40×35 38×34 [7×5] 10×7	1 Körnchen höchstens mittelgross .	reichlich	θ	lymphoid fettfrei, reichlich Leukocyten, Erythrocyten anscheinend nur innerhalb der Gefässe gut gefüllt, Abgrenzung der Gefässe nicht genau zu erkennen θ	θ	10×10 11×8 10×8 9×7 4, 5	θ	mässig weit mässig reichlich
mässig reichlich, sulzig, von grauer Farbe	34×28 32×26 [5×5] 9×6]	θ	dto.	θ	lymphoid fettfrei zum Theile gut gefüllt θ	θ	16×12 11×10 11×8 9×9 9×8 4, 5	1 2 die einzelnen Körnchen liegen weit von einander entfernt	dto. reichlich
gallertig, graugelblich	38×32 32×28 [6×3] 9×6	θ	sehr reichlich	θ	dto. ziemlich eng, gut gefüllt θ	θ	15×12 14×10 13×10 12×10 10×10 9×8 8×7 8×8 4, 5	θ sehr spärlich geschwärzte Körnchen peripher gelagert	weit mässig reichlich
flüssig, grauröthlich	34×25 33×24 6×5 10×7	θ	reichlich an den kleinsten Gefässen	θ	lymphoid fettfrei, im Marke selbst nur mässig reichlich Blutkörperchen eng, prall gefüllt θ	θ	10×10 12×7 11×9 4, 5	θ	mittelweit dto.
flüssig, grau	30×24 29×23 6×5 9×6	θ	sehr reichlich	θ	lymphoid fettfrei sehr weit und prall gefüllt θ	θ	10×10 10×9 10×8 10×7 9×9 4, 5	1/2 hie und da einige geschwärzte grössere Körnchen .	weit reichlich
ziemlich spärlich, flüssig, grau	32×30 29×24 [4×4] 8×6	θ	stellenweise starke Pigmentzellenzüge	θ	dto. mässig weit, theils gefüllt, theils ganz leer θ	θ	dickerer Schnitt 4, 5	θ	dto. mässig reichlich
spärlich, flüssig, von grauer Farbe	31×26 30×23 [4×4] 9×7	θ	wenig	θ	dto. theils stark gefüllt, theils ganz leer θ	θ	10×10 10×9 9×9 4, 5	θ	mittelweit dto.

Bufo calamita, variabilis, vulgaris (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
61 *Bufo vulg.* 12/VII seit Beginn des Frühjahres ohne Nahrung	♂ 14 O. Sch. 1·2 *cm* dunkel olivgrün	dunkelgrau, mässig pigmentirt	1 dunkelorange		2 2·4×2·1 *cm* rothbraun	5 gefüllt mit dunkler Galle	3	sehr stark gefüllt / im untersten Darmabschnitt spärlicher Inhalt	Hoden gelblich pigmentirt, 0·6 *cm* lang, Bidder'sches Organ halb so lang
62 dto. 3/VIII	♂ 15·5 O. Sch. 1·2 *cm* licht olivgrün	röthlichgrau, stark pigmentirt, Herz pigmentlos	1 orange	·	3 3×1·7 *cm* dunkelbraun	fast ganz leer	3	mässig gefüllt / mässig reichlicher Inhalt	Hoden sehr stark pigmentirt, 0·9 *cm* lang, Bidder'sches Organ rothorange, 0·5 *cm*
63 dto. 3/VIII	♀ 17·5 O. Sch. 1·7 *cm* rothbraun	dto,	1 röthlichweiss	am Abgang der vorderen Extremitäten spärlich	3 3×2·5 *cm* graubraun, mit deutlicher, lobularer Zeichnung	5 gefüllt mit dunkler Galle	3	stark gefüllt / dto.	in den Ovarien beträchtliche Menge weisslichgrauen, kleinen Laiches nebst kleinem, schwarzen. Oviducte am freien Ende 0·2 *cm*
64 dto. 3/VIII	♂ 17·5 O. Sch. 1·7 *cm* licht olivgrün	dunkelgrau pigmentirt, Herz pigmentlos	1 dto.	·	3 3×2 *cm* dunkelbraun	4 dto.	3	sehr stark gefüllt / mässig gefüllt	dto.
65 *Bufo var.* 3/VIII	♂ 14 O. Sch. 1·4 *cm* olivgrün	dunkelgrau, sehr stark pigmentirt	fast gänzlich fehlend	·	1·5×1·3 *cm* tief dunkelbraun	3 dto.	3	mässig stark / sehr spärlicher Inhalt	Hoden rechts doppelt so gross als links, rechts 0·9 *cm*. Bidder'sches Organ etwa halb so gross

Salamandra maculosa

1 14/IV	♂	Extremitäten röthlich	1 eigelb	·	·	·	·	· / schleimiger Inhalt	·
2 14/IV	♀	dto.	1 blassgelb	·	·	·	·	· / Magen enthält Speisereste, Darm leer	in den Oviducten 16 Junge

Bufo calamita, variabilis, vulgaris (mikroskopischer Befund)

Knochenmark	Muskeln: Faserdurchmesser grösster / kleinster	Muskeln: Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Muskeln: Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Knochenmark: Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Knorpel: Fett in den Knorpelzellen	Leber: Leberzellen Grösse / Kerngrösse	Leber: Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Leber: Blutgefässe / Pigment
spärlich, von grauer Farbe	30×21 29×20 [5×3] 8×6	θ	ausserordentlich reichlich zwischen den Muskelfasern	θ	lymphoid, fettfrei ganz leer θ	θ	10×10 11×9 10×8 8×9 3, 4, 5	1/2 kleine Körnchen	mittelweit mässig reichlich
ziemlich reichlich, röthlichgrau	36×30 33×29 [5×5] 7×6	θ	reichlich	θ	2 lymphoid, Fetttropfen verschiedener Grösse, zumeist mittelgross gut gefüllt θ	θ	15×11 14×10 10×10 10×8 4, 5	θ	dto. dto.
in der vorderen Femur-Epiphyse reichlich, rothgrau, in der hinteren spärlicher, gelblich	40×39 37×30 [7×5] 8×6	1 1—3, viel Übergangsformen θ	dto.	θ	2 lymphoid, gleichmässig vertheiltes Fett, mittelgrosse Fetttropfen dto. θ	θ	14×11 12×9 10×10 8×9 8×8 4, 5	θ	dto. sehr reichlich
mässig reichlich, röthlichgrau	50×40 39×30 [6×4] 9×6	θ	ausserordentlich reichlich	θ	lymphoid, fettfrei wenig gefüllt θ	θ	12×10 9×9 7×7 4	1 1—2, von unregelmässiger Form zwei bis drei Körnchen in einer Zelle	dto. dto.
von grauer Farbe	24×20 20×19 [4×2] 5×4	θ	sehr reichlich	θ	lymphoid, fettfrei, Leukocytensaum gut gefüllt θ	θ	13×10 11×10 9×8 7×6 4, 5	θ	dto. reichlich

Salamandra maculosa

.	27×25 27×23 [4×4] 9×7	1/2 kleine, geschwärzte Fettkörnchen, Übergangsformen +	wenig Pigment, Fetttropfen zwischen den Muskelfasern	.	4 Fett enthaltend . .	fettfrei	.	.	.
.	30×22 27×22 [6×2] 10×7	1 hie und da Fasern in Zerfall klein angedeutet	wenig Pigment, Fetttropfen reichlich an den Gefässen, kleine Tröpfchen an der Oberfläche	vereinzelt geschwärzte Körnchen	4	dto.	.	.	.

Salamandra maculosa (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
3 11/V .	♀	.	1 blassgelb	.	.	.	.	. / spärlicher Inhalt	Oviducte leer
4 12/V	♂	.	1 dto.	.	.	.	.	. / im untersten Abschnitte geringe Menge Faeces	Hoden pigmentlos
5 25/VIII	♂	Extremitäten blassroth,	1 (ein schmales Fädchen) lichtgelb	.	graugelb mit dunkleren Zügen	.	.	. / im untersten Abschnitte Faeces	dto.
6 25/VIII	♂	Extremitäten röthlich	1 lichtgelb	.	graugelb mit dunklerer Zeichnung	.	.	. / dto.	dto.
7 25/VIII	♂	Extremitäten roth	1/2 dto.	.	dto.	.	.	. / dto.	pigmentlos
8 22/IX	♀	Extremitäten röthlich	1/2 ganz atrophisch	.	dunkel, grünlichtbraun, deutlich marmorirte Zeichnung	.	.	. / dto.	in den Ovarien Ovula von 0·2 bis 0·5 *cm* Durchmesser
9 22/IX	♂	dto.	ganz atrophisch	.	graubraun	gefüllt mit dunkler Galle	.	. / reichlich gefüllt	Hoden pigmentlos
10 22/IX	♂	dto.	dto.	.	graubraun mit marmorirter, hellerer Zeichnung	4 gefüllt mit Galle	.	. / mässig gefüllt	dto.

	Salamandra maculosa (mikroskopischer Befund)									
	Muskeln				Knochenmark	Knorpel	Leber			
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
.	28×22 27×20 [8×5] 11×10	1 klein bis mittelgross +	wenig Pigment, Fetttropfen an den Gefässen und Nerven, periostales Fett	stark verfettet, Fettkörnchen gruppenweise angeordnet	4 reichlich, vorwaltend peripher gelagertes Fett, wenig Blutbestandtheile . .	fettfrei	.	.	.
.	27×20 25×20 [7×4] 9×8	2 mittelgross, besonders in der Nähe der Kerne +	sehr wenig Pigment, reichlich periostales Fett	.	4	dto.	.	.	.
.	30×20 28×20 [5×6] 9×8	3 mittelgross +	sehr reichlich an den Gefässen	reichlich Fett in grossen Tropfen	4	dto.	.	.	.
.	27×20 27×19 [3×3] 7×5	3 nicht vollkommene Osmiumwirkung .	.	.	.	.	.	.	.
.	33×32 31×28 [5×5] 9×7	Flemming'sche Lösung nicht eingedrungen dto. .	.	.	.	.	.	.	.
.	22×18 20×17 [4×5] 7×5	2 in der Nähe der Kerne Körnchen verschiedener Grösse, mittelgross, Vollkörnchen, Ringformen +	wenig Pigment	.	3 wenig mittelgrosse Fetttropfen, wenig Blutbestandtheile . .	.	.	.	.
.	22×19 20×17 [4×6] 7×5	2 stellenweise stärker verfettet . + sehr deutlich	dto.	.	3	.	.	.	.
.	23 8	3 Vollkörnchen und Ringformen .	wenig Pigment, sehr reichlich periostales Fett in Tropfen und Körnchen	.	5 sehr reichlich Fett enthaltend . .	.	.	.	.

Salamandra maculosa (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
11 22/IX	♂	Extremitäten röthlich	1 gelblichgrau	·	·	3 mit Galle prall gefüllt	·	· / mässig gefüllt	Hoden pigmentlos
12 3/XII	♂ 15·5	Extremitäten röthlich, Rücken und Bauch-musculatur blass, gelblich	$^1/_2$ eigelb	·	5 $4 \times 1 \cdot 8$ *cm* graubraun	2 dto.	·	· / fast leer	Hoden über 1 *cm* lang, pigmentlos, weiss
13 3/XII	♀ 15·5	dto.	$^1/_2$ gelblichgrau	·	2 $3 \cdot 5 \times 1 \cdot 2$ *cm* graubraun mit lichteren Zügen entlang der Gefäss-verzweigung	3 dto.	1·5 *cm* lang	· / bloss im untersten Darmabschnitte Faeces	in den Oviducten über 30 Embryonen, in den Ovarien eigelbe Ovula bis zur Grösse von 0·3—0·4 *cm* Durchmesser
14 3/XII	♂ 12·5 mager	dto.	ganz atrophisch	·	2 dunkel grau-braun	2 dto.	1 *cm* lang	· / in dem unteren Darm-abschnitte reichlich Faeces	Hoden 1 *cm* lang, weiss, pigmentlos
15 6/I	♂ 15·5	Extremitäten-musculatur röthlich (blässer als im Sommer) Rücken-musculatur ganz blass	dto.	·	2 $3 \times 1 \cdot 5$ *cm* tief dunkelbraun mit lichterer Zeichnung an den Gefässen	4 dto.	1·5 *cm* lang	· / leer	Hoden 1 *cm* lang, weiss, pigmentlos, $l > r$
16 6/I	♂ 12	Extremitäten blassgelb, Rücken-musculatur noch blässer	dto.	·	2 $2 \times 1 \cdot 2$ *cm* dunkel roth-braun	2 mit grüner Galle gefüllt	1 *cm* lang	· / fast ganz leer	Hoden weiss, pigment-los, 0·6 *cm* lang

	Salamandra maculosa (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln				Knochenmark	Knorpel	Leber		
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
.	20×15 18×14 [5×5] 7×5	3 . sehr deutlich	reichlich periostales Fett	θ	3 reichlich, besonders peripher gelagertes Fett . .	fettfrei	.	.	.
.	30×21 25×20 [7×5] 12×10	2 fast ausschliesslich in der Nähe der Kerne, einzelne Fasern in Degeneration mittelgross +	Pigment an Nerven und Gefässen, reichlich periostales Fett	θ	3 reichlich Fett, grosse Fetttropfen in geringer Zahl . .	fettfrei, auch an Knorpelknochengrenze	.	.	.
.	22×22 22×18 [5×5] 7×6	1 einzelne Fasern in Degeneration . +	normal, reichlich periostales Fett in Form von Tropfen und Körnchen, Ringformen	θ	3 Fett in grossen Tropfen . .	fettfrei	.	.	.
.	20×19 18×17 [5×4] 6×5	1 einzelne Fasern in Degeneration, theils fettig, theils schollig klein und mittelgross angedeutet	.	θ	4 dto. . .	dto.	.	.	.
.	25×15 22×15 [6×5] 8×6	1 reichliches Zwischengewebe, einige Fasern in Zerfall dto. +	wenig Pigment, Fett in spärlicher Menge zwischen den Muskelfasern	θ	4 . .	dto.	.	.	.
.	20×19 20×17 [5×5] 7×5	θ	reichlich Pigment	θ	3 Fett gegen die Diaphyse abnehmend, wenig Blutbestandtheile reichlich .	dto.	.	.	.

Salamandra maculosa (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
17 26/I	♂ 12·5 mager	Extremitäten röthlich, Rücken blass	gänzlich geschwunden, an seiner Stelle anscheinend bloss ein Gefäss		1 2×1 *cm* dunkelbraun	3 mit dunkler Galle gefüllt	1·2 *cm* lang	leer / im Rectum reichliche Faeces	Hoden weiss, pigmentlos, in zwei Theile getheilt, 0·3 und 0·2 *cm* lang
18 23/III	♂ 15·5 kräftig	Extremitäten blass	1/2 ein schmales Fädchen, dunkelgelb		3 3·2×1·2 *cm* dunkel graubraun	3 mit Galle prall gefüllt	1·5×0·3 *cm*	sehr stark gefüllt / dto.	Hoden weiss, pigmentlos, links der Länge nach gedoppelt, 0·6 *cm* lang
19 23/III	♂ 14·6 mager	Extremitäten etwas röthlich	1/2		3 2·8×1·8 *cm* dunkelbraun mit gelblichen Zügen entlang den Gefässen	3 dto.	leer / dto.	10×2 *mm*	Hoden meist pigmentlos, aus mehreren Abschnitten bestehend, Gesammtlänge 1·5 *cm*
20 23/III	♀ 15 kräftig	Extremitäten weisslich, fast hühnerfleischartig	ganz atrophisch		2 2·1×1·4 *cm* dunkelbraun	1×0 2 *cm*	4 dto.	ziemlich stark gefüllt / dto.	in den dünnwandigen, durchsichtigen Oviducten 27 Stück Quappen, in den Ovarien grosse Anzahl kleiner und grösserer, eigelber Ovula
21 23/III	♂ 12·5 mager	Extremitäten gelblich, mit einem röthlichen Schimmer	dto.		2 2·2×1 *cm* dunkelbraun	mit Galle prall gefüllt	0·7×0·1 *cm*	mässig gefüllt / bloss im unteren Abschnitte reichlich Faeces vorhanden	Hoden 0·5 *cm* lang, kugelförmig, pigmentlos
22 23/III	♂ 12·5 dto.	Extremitäten röthlich	dto.		2 2×1 *cm* röthlichbraun	3 gefüllt mit dunkler Galle	1 2×0 3 *cm*	stark gefüllt / dto.	Hoden *l.* 7, *r.* 8 *cm* lang, pigmentlos
23 10/V	♀ 15·5 kräftig	Extremitäten deutlich röthlich, Rücken weisslich, Herz pigmentfrei	1		5 3×2·2 *cm* bräunlichgelb mit dunklerer Zeichnung	4 dto.	1·2×0·4 *cm*	wenig gefüllt / bloss im unteren Abschnitte reichlich	Oviducte enthalten 30 Stück Quappen. Ovarien enthalten bedeutende Menge weisslichgelber Ovula von 0·2—0·6 *cm* Durchmesser

Knochenmark	Salamandra maculosa (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln			Herzmuskel	Knochenmark	Knorpel	Leber		
Knochenmark	Faserdurchmesser grösster / kleinster	Verfettung Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern		Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen Grösse / Kerngrösse	Verfettung Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
.	21×18 18×16 / [2×5] 6×6	θ	wenig Pigment	θ	E. fettfrei, W. fettfrei / . / .	fettfrei	.	.	.
.	30×30 25×23 / [3×6] 8×6	2 / θ / stellenweise sehr deutlich +	reichlich Pigment	θ	E. 4 Fett in Tropfen und Körnchen, kein Leukocytensaum / reichlich gefüllt / .	dto.	20×15 18×13 15×12 / 7, 8	3 / meist 2—3, seltener 1 und 4, rund und polygonal, Ringformen / meist peripher, die grossen Körnchen ohne regelmässige Lagerung	mässig reichlich gefüllt / sehr reichlich lichtes Pigment
.	21×20 20×17 / [5×5] 8×7	1 / θ / +	dto.	θ	5 / . / .	.	20×18 20×15 25×12 18×12 / 7	4 / 3, 4, wenig kleinere Körnchen / peripher, manche Zellen gänzlich erfüllt	reichlich gefüllt / reichlich lichtes Pigment
.	Schrägschnitt	½ / θ / + Verfettung nur in der Nähe der Kerne	dto.	θ	4 grosse, in einiger Entfernung gelegene Fetttropfen nebst Fettkörnchen / . / .	.	20×18 20×16 20×15 19×13 17×15 / 7, 8	2 / 3, 4 / .	reichlich gefüllt / dto.
.	20×20 20×16 / [4×4] 6×5	θ	wenig	θ	2 grosse und kleine Fetttropfen nebst körnchen / . / .	.	20×15 17×15 15×15 15×10 / 7, 8	1 / 1—2 / in der Nähe der Kerne	mittelweit / reichlich
.	22×19 20×17 / [6×5] 7×6	θ	Pigment ist in geringer Menge zwischen den Muskelfasern	.	3 / . / .	.	20×18 18×18 21×12 15×12 13×12 / 8, 9, 10	2 ungleichmässig in der Intensität / zumeist 1, spärliche grössere / peripher	dto. / mässig reichlich
.	25×20 23×19 / [3×5] 6×6	θ nur in der Nähe der Kerne einzelne Fettkörnchen / θ / θ	Pigment zwischen einzelnen Muskelfasern, Fett periostal gelagert	reichlich verfettet, mittelgrosse Körnchen	5 Fett in der Dia- und Epiphyse, reichlicher in der Diaphyse / reichlich / .	nur in einigen wenigen Fettkörnchen	25×15 21×17 20×15 / 8, 8	3 nicht ganz gleichmässig vertheilt / 2, auch 3—5, selten unter 1 / peripher, manche Zellen ganz erfüllt	dto. / reichlich

Salamandra maculosa (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
24 10/V	♀ 16 kräftig	Extremitäten röthlich, Herz pigmentlos	1/2	.	3 3×1·5 *cm* gelblichbraun	4 mit dunkler Galle gefüllt	1·5×0 4 *cm*	stark gefüllt / Magen enthält Speisebrei, im Rectum Faeces	Oviducte enthalten 25 Stück Quappen. Ovarien enthalten bedeutende Menge weisslichgelber Ovula von 0·2—0·6 *cm* Durchmesser
25 10/V	♀ 16 dto.	dto.	1/2	.	5 4·5×1·7 *cm* gelblichbraun, mit deutlicher Zeichnung	4 länglich, mit dunkler Galle prall gefüllt	1·1×0·3 *cm*	sehr stark gefüllt / im Magen etwas blutiger Schleim, sonst bis auf das Rectum leer	Oviducte enthalten noch 1 Quappe. Ovarien enthalten bedeutende Menge weisslichgelber Ovula von 0·2—0·6 *cm* Durchmesser
26 11/V	♀ 17·5 dto.	dto.	1 lichtgelb	.	3 3·5×1·5 *cm* lichtgelb, mit deutlicher dunklerer Zeichnung	3 dto.	1·3×0·4 *cm*	mässig gefüllt / im Magen etwas Speisebrei, im unteren Darmabschnitte Faeces	Oviducte enthalten 28 Quappen. Ovarien enthalten bedeutende Menge weisslichgelber Ovula von 0·2—0·6 *cm* Durchmesser
27 12/V seit Einlieferung im März ohne Nahrung	♂ 13 stark abgemagert	Extremitäten weisen kaum einen röthlichen Farbenton auf	0	.	2 2·3×1·5 *cm* tief dunkelbraun	2 gefüllt mit ganz durchsichtiger seröser Galle	1×0 2 *cm*	leer / im Magen Schleim, im untersten Abschnitte des Darmcanales noch Faeces	Hoden 0·4 *cm* lang, pigmentlos
28 12/V dto.	♂ 13·5 sehr stark abgemagert	Extremitäten grau, mit nur schwachem, röthlichen Schimmer	0	.	1 2·5×1 *cm* schwarzbraun	3 länglich, mit seröser Galle gefüllt	1·1×0·3 *cm*	dto. / dto.	dto.
29 12/V dto.	♀ 14 dto.	Extremitäten grauröthlich	0	.	1 2·5×1 *cm* dto.	1 seröse Galle enthaltend	1·1×0·3 *cm*	dto. / fast ganz leer	Ovarien enthalten ausschliesslich sehr kleine, weisslichgelbe Ovula

Salamandra maculosa (mikroskopischer Befund)

Knochenmark	Muskeln: Faserdurchmesser (grösster / kleinster)	Muskeln: Verfettung (Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss)	Muskeln: Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Knochenmark: Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Knorpel: Fett in den Knorpelzellen	Leber: Leberzellen Grösse / Kerngrösse	Leber: Verfettung Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Leber: Blutgefässe / Pigment
.	30×30 26×23 [8×5] 10×8	θ reichlich Zwischengewebe θ θ	Pigment reichlich an Gefässen und zwischen Muskelfasern	.	4 grosse Tropfen, wenig Blutbestandtheile . .	.	24×14 20×18 20×15 15×12 6, 7, 8	2 nicht ganz gleichmässig vertheilt 2—3, selten 1, 4 runde und polygonale Vollkörnchen peripher	mittelweit mässig reichlich
.	28×22 25×22 [4×4] 7×7	θ hie und da geschwärzte Körnchen in sehr geringer Zahl in der Nähe der Kerne +	Pigment an Gefässen und Nerven, wenig zwischen den Muskelfasern	θ	4 grosse Tropfen, in mässiger Zahl, umgeben von Fettkörnchen . .	fettfrei	25×25 24×18 22×22 18×18 8, 9	4 nicht in allen Zellen gleichmässig 2—3 dto.	sehr weit sehr reichlich
.	E. 20×16 R. 36×26 33×24 E. [5×5] 8×6 R. [8×4] 11×8	E. = 1 R. = θ einige E.-Fasern mit Fettkörnchen ganz ausgefüllt in einzelnen Fasern mittelgrosse geschwärzte Körnchen, fast das ganze Lumen der Faser erfüllend +	wenig Fett periostal gelagert	θ	4 . .	.	28×20 25×18 20×18 7, 8	5 2—3 peripher, oft die ganze Zelle erfüllend	weit reichlich
.	E. 18×15 16×13 R. 29×22 24×20 E. [3×3] 5×5 R. [5×6] 7×8	θ reichlich Zwischengewebe θ θ	wenig	θ	E. Fett vollständig geschwunden, reichlich Leukocyten, R. kein Fett in den Wirbelmarkräumen . .	fettfrei	13×12 11×12 nicht scharf abgegrenzt 5, 6, 7	θ hie und da spärliche Fettkörnchen θ θ	mässig weit dto.
.	E. 20×17 18×16 R. 28×23 26×21 E. [3×3] 7×6 R. [3×3] 7×5	θ dto. θ θ	E. an den Gefässen	θ	E. gelatinös, kein Fett, R. kein Fett . .	dto.	14×10 12×10 12×8 7, 8	θ	dto. dto.
.	E. 15×10 15×10 [3×4] 5×4	θ	Pigment reichlich an Nerven und Gefässen	θ	E. gelatinös, kleine Fetttropfen in spärlicher Zahl . .	dto.	12×12 10×10 9×8 10×7 nicht sehr scharf abgegrenzt 5, 6, 7 (ovoid)	θ	dto. dto.

Salamandra maculosa (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
30 9/VI	♂ 17 kräftig	Extremitäten grauröthlich	θ	.	5 3·5×2·2 *cm* graubraun, mit lichteren Zügen	3 birnförmig, seröse Galle enthaltend	1·5×0·3 *cm*	mittelstark gefüllt / im Rectum reichlich Faeces	Hoden weiss pigmentlos, *l.* 0·4 *cm*, *r.* 0·3 *cm*
31 9/VI	♂ 15·5	Extremitäten röthlich, Rücken auch einen schwachen, röthlichen Ton	1 weisslichgelb	θ	3 3·5×1·5 *cm* hellgelb, entlang der Gefässe noch lichter	2 lichtgrün durchscheinende Galle enthaltend	1·3×0·4 *cm*	mässig gefüllt / im unteren Abschnitte sehr stark gefüllt	.
32 9/VI	♀ 14 ziemlich mager	Extremitäten weisslichgrau, keine Andeutung an Rothfärbung	1 dto.	θ	3 2·3×1·8 *cm* lichtbraun, mit helleren Streifen enltang der Gefässe	2 dto.	0·8×0·3 *cm*	fast leer / sehr spärlicher Inhaıt	in den Ovarien ganz kleine, weissliche Ovula
33 9/VI	♀ 13·5	Extremitäten röthlich, auch Rücken weist Andeutung an röthliche Farbe auf	1 hellgelb	θ	3 3·5×1·8 *cm* lichtgelb	2 dto.	1×0·3 *cm*	leer / wenig Inhalt	dto.
34 9/VI in Häutung	♂ 13·5	.	sehr atrophisch, weisslichgelb	θ	3 3·3×1·3 *cm* lichtbraun, mit gelblichen Adern durchzogen	2 dto.	1·5×0·4 *cm*	dto. / mässig gefüllt	Hoden weiss, pigmentlos
35 9/VII	♀ 13·5	Extremitäten etwas röthlich	θ	θ	3 2·8×1·5 *cm* graubraun	4 mit dunkler Galle gefüllt	1×0·3 *cm*	dto. / dto.	in den Ovarien kleine, weissliche Ovula

	Salamandra maculosa (mikroskopischer Befund)									
	Muskeln				Knochenmark	Knorpel	Leber			
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
.	E. 26×24 23×22 R. 53×32 40×33 E. [8×8] 11×8 R. 16×15 [6×6] 11×10	E. = 3 R. = 1 grosse Körnchen, Ringformen +	E. an den Gefässen und am Periost, R. fast keines	θ	E. 4, reichlich Fett, wenig Blutbestandtheile . .	verfettet, mehrere Fettkörnchen in einer Zelle	25×23 25×22 24×20 20×15 6, 7	5 . .	mässig weit / wenig
.	E. 25×20 22×19 R. 51×35 43×30 E. [6×4] 8×6 R. [11×8] 13×11	2 . .	normal. E. ein wenig periostales Fett. Rippen periostales Fett	θ	3 mässig reichlich Fett, in dem Rippenmarkraum reichlich Fett . .	fettfrei	30×28 28×25 25×25 7	5 2—3 kleinere Körnchen als 1 sehr selten, Vollkörnchen, Ringkörnchen die ganzen Zellen ausfüllend	eng / dto.
.	E. 22×19 20×17 [7×5] 8×6	2 . .	wenig Pigment	θ	4 reichlich Fett, kleine Fetttröpfchen sowie Körnchen, wenig Blutbestandtheile . .	dto.	20×20 22×17 20×17 15×10 14×10 6, 7, 8	5 2—3, seltener 4, durch Confluiren bis 5 mitunter die ganze Zelle ausfüllend, sonst peripher	weit / dto.
.	E. 22×15 20×14 R. 52×32 45×31 E. [5×3] 6×4 R. [6×5] 9×8	E. = 1 R. = θ . +	mässig reichlich Pigment	θ	5 sehr reichlich Fett enthaltend . .	dto.	22×21 20×18 19×18 15×15 14×12 6, 7, 8	5 2—3 in geringer Anzahl 4—5 die ganze Zelle ausfüllend oder peripher	mässig weit / dto.
.	E. 18×17 5×4	E. = 1 . +	reichlich in der Musculatur	θ	5 sehr reichlich Fett enthaltend, Fettmark . .	dto.	32×20 verfettet 19×12 nicht verfettet 25×21 25×17 20×15 6, 7	5 2—3 nicht unter 1, bis 5, meist Vollkörner, Andeutung an Ringformen die ganzen Zellen ausfüllend, nur die Gegend der Kerne freilassend	dto. / mässig reichlich
.	E. 20×15 19×14 R. 40×32 35×32 E. [6×5] 8×7 R. [5×5] 7×7	E. = 1 in der Nähe des Knochens reichliche Verfettung bis 3 R. = θ . +	reichlich an den Gefässen	θ	4 reichlich Fett in grossen und kleinen Tropfen . .	dto.	nicht scharf abgegrenzt, zumeist etwas kleiner 7, 8, 9	4 nicht gleichmässig 2—3, 4—5 seltener, zumeist Vollkörnchen peripher	sehr weit / reichlich

Salamandra maculosa (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
36 9/VII	♀ 15·5	Extremitäten etwas röthlich	θ	θ	3 2·5×16 *cm* dunkelgraubraun mit lichteren Zügen	4 mit dunkler Galle gefüllt	1·1×0 3 *cm*	mässig gefüllt / sehr stark gefüllt	in den Ovarien beträchtliche Menge weisslichgelber Ovula von 0·2–0·5 *cm* Durchmesser, Oviducte 1 *mm* breit
37 9/VII	♀ 16	dto.	θ	θ	2 2·4×1·5 *cm* gelblichgrau mit lichteren Zügen	4 dto.	1·2×0·4 *cm*	dto. / stark gefüllt	dto.
38 4/VIII	♀ 17·5	Extremitätenmusculatur nicht deutlich roth	θ	θ	2 2·5×1·3 *cm* dunkelgraubraun	4 dto.	1·1×0·35 *cm*	sehr stark gefüllt / sehr stark gefüllt	dto.
39 4/VIII	♂ 13·5	Extremitätenmusculatur röthlich, Herz etwas pigmentirt	θ	θ	2 2×1 *cm* graubraun	5 dto.	1×0·3 *cm*	mässig gefüllt / in den unteren Abschnitten stark gefüllt	Hoden weiss, pigmentlos
40 4/VIII	♀ 16·5	Extremitätenmusculatur mit kaum merkbarem Stich in's Röthliche	θ	θ	2 2·5×1 *cm* dunkel graubraun mit lichteren Zügen	5 dto.	1·3×0·3 *cm*	mässig gefüllt / sehr stark gefüllt	Ovarien enthalten beträchtliche Menge gelber Ovula von 0·2–0·6 *cm* Durchmesser, Oviducte zwirnfadendick

Triton cristatus

1 1891 14/IV	♂	Extremitäten blass	3 orangegelb	·	·	·	·	· / im Magen Speisebrei, im Darm mässige Menge von Faeces	·

Salamandra maculosa (mikroskopischer Befund)

Knochenmark	Muskeln: Faserdurchmesser (grösster / kleinster)	Muskeln: Verfettung (Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss)	Muskeln: Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Knochenmark: Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Knorpel: Fett in den Knorpelzellen	Leber: Leberzellen Grösse / Kerngrösse	Leber: Verfettung Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Leber: Blutgefässe / Pigment
.	E. 25×15 22×17 R. 40×28 38×35 E. [5×5] 7×6 R. [5×5] 7×6	E. = 3 R. = θ mittelgrosse Körnchen +	reichlich an den Gefässen	—	3 mässig reichlich Fett, wenig Blutbestandtheile gut gefüllt .	fettfrei	24×20 22×19 19×17 18×14 6, 7	5 2—3, seltener grössere pheripher	sehr weit reichlich
.	E. 20×19 19×18 R. 35×28 E. [5×5] 7×6 R. [7×5] 10×8	E. = 1 . angedeutet	dto.	—	4 an der äusseren Peripherie Fett, in der Mitte unvollständig erhaltenes Bild, grosse Fetttropfen . .	dto.	20×15 21×15 15×25 6, 7	5 nicht gleichmässig, manche Zellen fettfrei, jedoch keine Zellinseln 1—3, 4—5 selten peripher oder die Zellen ganz ausfüllend	mittelweit reichlich in grossen Schollen
.	E. 18×16 16×15 [6×4] 8×6	E. = 3 . +	dto.	mässig starke Verfettung in der Nähe der Kerne	4 reichlich Fett in grossen Tropfen, wenig Blutbestandtheile . .	dto.	20×15 20×14 16×15 15×13 7, 8	4 1—3 Vollkörnchen, Ringformen, sowie nur bräunliche Körnchen peripher	eng mässig reichlich
.	E. 23×12 20×10 R. 40×25 31×24 E. [4×4] 7×5 R. [7×7] 11×9	E. = 3 R. = θ hie und da einige Fettkörnchen . +	reichlich zwischen den Muskelfasern	—	3 mässig reichlich in grossen und kleinen Tropfen . .	dto.	20×17 20×16 16×15 14×15 7, 8	4 1—2, selten 3 dto.	mässig weit dto.
.	E. 23×18 20×17 [5×5] 8×7	E. = 3 kleine Körnchen +	reichlich	undeutliche Verfettung	4 . .	dto.	20×18 19×16 17×15 8	5 1—3, seltener 4, anscheinend durch Confluiren entstanden peripher in der Nähe der Kerne	dto. reichlich in grossen Schollen

Triton cristatus

.	27×21 22×18 [4×3] 6×5	θ sehr reichlich farblose Körnchen θ	E. Periostalfett	θ	E. 3 reichlich Fett enthaltend . .	Fett enthaltend	.	.	.
.									

Triton cristatus (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
2 14/IV	♀	Extremitäten blass	3 orangegelb	.	.	.	.	. / im Magen blutiger Schleim, im Rectum mässige Menge von Faeces	in den Ovarien reichlich Laich von weisslichgelber Farbe, in den Oviducten bereits Ovula
3 12/V	♀	dto.	4 dto.	.	.	.	.	. / dto.	dto,
4 12/V	♂	dto.	3 dunkelorange-gelb	.	.	.	.	. / im Magen Schleim, Darm-tractus reichlichen Inhalt beherbergend	.
5 16/VI	♂	dto.	5 orangegelb	.	.	.	.	. / sehr stark gefüllt	.
6 16/VI	♀	.	5 dto.	.	.	.	.	. / dto.	in den Ovarien Laich, in den Oviducten Ovula
7 16/VI	♀	.	4 dto.	.	.	.		. / dto.	dto.
8 16/VI	♂	.	5 dto.	.	.	.	.	. / mässig gefüllt	.
9 14/VII	♂ 12 Hautkamm fast ganz geschwunden, Wärzchen stark hervortretend, Unterseite orangegelb	Extremitäten röthlich, Rücken blass	4 dto.	.	2 1·5×0·8 *cm* gelblichbraun	.	1 *cm*	. / bloss im unteren Abschnitte Inhalt	Hoden pigmentlos, 1×0·6 *cm*

	Triton cristatus (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln				Knochenmark	Knorpel	Leber		
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
.	28×27 24×22 [4×2] 5×5	θ sehr reichlich, farblose Körnchen —	E. Periostalfett	.	E. 3 reichliches Fett in grossen Tropfen . .	Fett enthaltend	.	.	.
.	20×15 17×13 [3×2] 4×3	θ dto. θ	E. mässig reichlich	.	E. 3½ reichlich verfettet, wenig Blutbestandtheile . .	dto.	.	.	.
.	18×16 16×15 [4×4] 5×4	θ dto. θ	dto.	.	E. 3 fettfrei . .	Fett enthaltend, am Periost fettfrei	.	.	.
.	24×20 20×15 R. 39×25 34×25 [4×3] 5×4 R. 6×3 8×5	θ . .	E. mässig reichlich, E. Periostalfett	.	E. 3½ Fettmark, reichlich Fett in grossen Tropfen . .	kein Fett enthaltend	.	.	.
.	25×22 22×20 R. 40×30 35×28 [3×2] 5×4 12×10 R. [5×5] 7×7	θ . .	E. wenig Periostalfett, Fascialfett	.	E. 4 reichlich Fett, keine Blutbestandtheile mässig gefüllt .	verfettet	.	.	.
.	25×25 25×22 R. 35×34 33×32 [5×4] 8×7 R. [5×4] 7×6	θ . .	E. Fett in den Fascien	.	E. 4 reichlich Fett . .	dto.	.	.	.
. .	25×18 21×17 (5×3) 6×5	θ . .	.	.	E. 4½ dto. . .	dto.	.	.	.
.	30×27 22×20 [5×5] 7×5	θ . .	Periostalfett	.	E. 4 dto. . .	grosse Fettkörnchen enthaltend, gegen das Periost wenig oder nicht verfettet	.	.	.

Triton cristatus (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
10 14/VII	♀ 13	Extremitäten blassroth	3 rothorange	.	1·6×1 *cm* graubraun	.	1·2 *cm*	. / mässig gefüllt	in den Ovarien kleine Ovula, Oviducte leer
11 14/VII	♂ 15 Hautkamm gross	Extremitäten ein wenig röthlich	4 orangegelb	.	3 1·9×1·2 *cm* gelblich, deutlich lobulärer Bau, dünklere Züge	.	1 *cm*	. / mässig gefüllt	Hoden pigmentlos, 1×0·7 *cm*
12 28/VIII	♂ 9·5 Hautkamm noch vorhanden, lebhaft gefärbt	Extremitäten ein wenig röthlich, Rücken schiefergrau	3 dto.	.	2 1·6×1·8 *cm* gelblichroth, mit dunklerer Marmorirung	.	1·2 *cm*	. / in den unteren Abschnitten ein wenig Inhalt	Hoden pigmentlos, 1×0·5 *cm*
13 28/VIII	♂ 7·5 kein Hautkamm, Unterseite mattgelb	Extremität röthlichgrau	3 dto.	.	2 1×0·9 *cm* braungelb	.	0·8 *cm*	. / dto.	Hoden sehr klein, 0·5×0·5 *cm*
14 28/VIII	♂ 7·5 dto.	.	2 dto.	.	1 1×0·5 *cm* bräunlichgelb mit dunklerer Marmorirung	.	0·8 *cm*	. / sehr spärlicher Inhalt	Hoden sehr klein
15 28/VIII	♂ 8 dto.	.	2 dto.	.	1 1·1×0·6 *cm* bräunlichgelb marmorirt	.	0·6 *cm*	. / dto.	dto.
16 22/IX	♀ 11 Unterseite lebhaft gefärbt	Extremitäten ein wenig röthlich, Rücken fischfleischartig	2 dto.	.	3 1·5×1·3 *cm* gelblichbraun	.	1 *cm*	. / spärlicher Inhalt	Ovarien gefüllt mit einer grossen Menge gelblichen, etwa stecknadelkopfgrossen Laiches
17 21/IX	♂ 7	dto.	3 dto.	.	3 2×1·4 *cm* dunkelbraun	.	1 *cm*	. / sehr spärlicher Inhalt	.

	Triton cristatus (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln				Knochenmark	Knorpel	Leber		
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
.	21×20 19×16 [5×3] 7×6	θ . .	E. Periostal- und Fascialfett	.	E. 3½ reichlich verfettet, kein Leukocytensaum, wenig Blutbestandtheile . .	reichlich Fett enthaltend	.	.	.
.	20×15 18×14 [5×4] 6×4	θ . .	normal, Fascialfett	.	E. 3 reichlich Fett, wenig Blutbestandtheile . .	.	.	.	.
.	E. 20×14 16×12 R. 22×20 20×19 E. [5×3] 6×4 R. [4×2] 6×3	θ . .	reichlich, Periostal und Fascialfett	.	E. 3½ Fettmark . .	verfettet	.	.	.
.	R. 16×15 Fasern in Zerfall [4×3] 5×4	θ . .	.	.	3·5 . .	fettfrei	.	.	.
.	.	θ . .	.	.	5 . .	.	.	.	.
.	.	θ . .	.	.	5 . .	.	.	.	.
.	E. 22×20 19×17 R. 23×18 Sch. 26×22 24×21 E. [3×5] 5×5 R. [3×3] 6×4	E. θ R. θ Sch. 1 . .	E. Fascialfett, Sch. Periostalfett	.	4 E. Fettmark, in der Mitte Sternformen, Sch. reichlich grosse Fetttropfen . .	E. verfettet, Sch. verfettet in den Zwischenwirbelscheiben	.	.	.
.	.	θ . .	R. Periostalfett	.	3 E. keine deutliche Osmiumwirkung, R. Markräume reichlich Fett enthaltend . .	E. verfettet	.	.	.

Triton cristatus (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
18 18/XII	♂ 8·5 mager	Extremitäten deutlich roth	3 orangegelb	.	3 1·6×1·4 *cm* graubraun mit lichteren Stellen	.	1·3 *cm*	. sehr spärlicher Inhalt	Hoden weiss, pigmentlos
19 18/XII	♂ 7 dto.	Extremitäten etwas röthlich	3 dunkelorange	.	3 1 5×1·3 *cm* dunkelbraun, lichter marmorirt	.	1·1 *cm*	. dto.	Hoden weiss, pigmentlos, klein
20 18/XII	♂ 6·5 dto.	dto.	1 dto.	.	2 1×0·9 *cm* dunkelbraun	.	0·8 *cm*	. dto.	dto.
21 18/XII	♂ 8	Extremitäten deutlich roth	1 dunkelorange	.	3 1·3×1·2 *cm* dunkelbraun	3 mit dunkler Galle prall gefüllt	1 *cm*	. mässig gefüllt	dto.
22 28/III	♂ 13 kräftig, an der Unterseite rothe Flecken, am Schwanze ein silberweiss glänzender Streifen. Kamm	Extremitäten röthlich, Rücken weisslich	4 orangeroth	.	3 2·3×1 1 *cm* dunkel graubraun	3 mit durchsichtiger Galle prall gefüllt	1·2 *cm*	leer bloss im Rectum Faeces	jederseits Hoden 3theilig, 0·5, 0·3, 0·2 *cm* lang, orangegelb, pigmentfrei
23 28/III	♀ 11 an der Unterseite orangegelbe Flecken, ein solcher Streifen zieht sich an der unteren Kante des Schwanzes	Extremitäten röthlich, Rücken schiefergrau	2 orangegelb	.	2 1·5×1·2 *cm* dunkelbraun	2 mit lichtgrüner Galle gefüllt	1 *cm*	. fast ganz leer	in den Ovarien mässige Menge stecknadelkopfgrossen, gelben Laiches. Oviducte von der Dicke eines dünnen Bindfadens
24 28/III	♂ 11·3 Hochzeitskleid	.	4 dto.	.	2 1·5×1 *cm* dto.	2	0·8 *cm*	. im Magen ein wenig Speisebrei	Hoden 0·6 *cm* lang, beiderseits gleich, pigmentlos

	Triton cristatus (mikroskopischer Befund)									
	Muskeln				Knochenmark	Knorpel	Leber			
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
.	E. 16×9 R. 15×12 14×11 E. reichliches Zwischengewebe E. [2×2] 3×3 R. [3×2] 6×4	θ . .	.	.	3 . .	.	.	.	.
.	E. 8×5 7×5 R. 18×17 15×13 E. 2×2 R. 4×3	θ . .	E. Periostalpigment, R. Periostalfett	.	E. 3 sehr reichlich Fett in kleineren Tropfen . reichlich	E. stellenweise deutliche Verfettung, R. fettfrei	.	.	.
.	.	θ . .	.	.	2 . .	.	.	.	.
.	E. 7×7 R. 10×10 8×8 E. 2×3 R. 2×2	θ . –	R. reichlich	.	E. 2½ kleinere, nicht homogene Fetttropfen, R. Markräume der Wirbel und Rippen dieselben Verhältnisse . .	E. stellenweise verfettet	.	.	.
.	E. 18×13 15×13 R. 20×20 Sch. 20×16 13×12 E. 3×3 R. 7×6 6×3 Sch. 5×4 3×2	θ . .	Sch. periostales Fett	.	E. 4 grosse Fetttropfen, Sch. Fettmark . .	verfettet	.	.	.
.	R. 20×15 18×17 Sch. 20×18 10×10 .	E. ½ . .	R. periostales Fett	.	E. 3 allenthalben Fett in den Markräumen . .	dto.	18×11 15×12 12×10 11×10 12×9 6, 7 ovoid	½ . .	eng reichlich
.	E. 15×14 R. 24×22 24×20 15×15 E. 2×2 R. 7×7	E. ½ . angedeutet	.	.	4 reichlich Fett, fast das ganze Lumen erfüllend . .	dto.	18×10 17×10 14×9 13×9 .	2 . .	. sehr reichlich

Triton cristatus (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
25 28/III	♀ 12·5	.	3 dunkelorange	.	3 2×1 *cm* dunkelbraun	2	1 *cm*	/ Magen und Darm mässig gefüllt	in den Ovarien mässige Menge grünlichgelben Laiches von verschiedener Grösse, Oviducte vergrössert
26 12/V	♂ 14 kräftig, der Kamm vorhanden, jedoch niedrig, Bauch orangegelb mit schwarzen Flecken	Extremitäten röthlichgelb, Rücken und Schwanz fischfleischartig	4 feurig orangeroth	.	3 1·7×1·2 *cm* tief dunkelbraun	3 mit grüner Galle prall gefüllt	1·3 *cm*	mässig gefüllt / im unteren Abschnitte reichlicher Inhalt	.
27 12/V	♀ 13·5 normale Färbung	Extremitäten gelblich	1 orangegelb	.	3 2×1 *cm* tief dunkelbraun, mit lichterer Zeichnung	3 mit hellgrüner Galle gefüllt	1·3×0·2 *cm*	mittelstark gefüllt / mässig reichlich gefüllt	in den Ovarien beträchtliche Menge stecknadelkopfgrossen, grünlichgelben Laiches Oviducte vergrössert
28 12/V	♀ 15·5	Extremitäten röthlich, Herz pigmentirt	2 dto.	.	2 1·6×1 *cm* dunkel graubraun	3 mit dunkler Galle gefüllt	1·3×0·4 *cm*	leer / bloss in den unteren Abschnitten reichlicher Inhalt	dto.
29 13/V	♂ 13·5 Hochzeitskleid	Extremitäten deutlich röthlich	4 feurig orangeroth	.	2 1·5×1·1 *cm* dunkelbraun, mit deutlicher Zeichnung	2 mit dunkelgrüner Galle gefüllt	1·3×0·3 *cm*	. / mässige Menge im Magen und Darm	.
30 13/V	♀ 14·5	Extremitäten röthlich, Rücken fischfleischartig, Schwanz röthlich	4 dto.	.	3 2·2×1 *cm* dunkelbraun	3 mit dunkler Galle gefüllt	1·1×0·3 *cm*	. / Magen leer, Darm gut gefüllt	in den Ovarien beträchtliche Menge stecknadelkopfgrossen Laiches, Oviducte vergrössert

Triton cristatus (mikroskopischer Befund)									
	Muskeln				Knochenmark	Knorpel	Leber		
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
.	E. 15×15 13×12 R. 22×15 E. 6×5 4×3 R. 6×5 5×2	.	E. periostales Fett in grossen Tropfen	.	3 reichlich Fett, wenig Blutbestandtheile . .	verfettet	19×10 17×15 18×13 13×12 12×9 11×9 6, 7	3 gleichmässig 1—2, seltener 3, tiefschwarz, die kleineren Andeutungen an Ringformen peripher, mitunter die Zelle ganz ausfüllend	eng reichlich lichtgelb
.	E. 15×15 15×13 R. 18×18 18×12 4×3 2×2 4×3	2 E. = 2 R. = 0 klein +	E. und Bl. periostales Fett	.	4 allenthalben Fettmark . .	dto.	18×12 15×14 15×11 14×12 15×10 12×11 9×8 fettfrei 6, 7	4 gleichmässig, manche Zellen fettfrei 2, 1—3, tiefschwarz, geringe centrale Aufhellung dto.	dto. sehr reichlich dunkelbraunes Pigment
.	E. 13×11 R. 25×20 Sch. 14×12 E. 4×3 2×2 R. 8×8 4×4 Sch. 7×5 4×2	0 — —	R. und Sch. periostales Fett	.	4 dto. . .	stark verfettet, besonders Intervertebralknorpel, in grossen Fetttropfen	18×10 15×12 15×11 15×10 13×12 12×10 6, 7, 8	4 2, 1—3, dto.	dto. reichlich braune Pigmentschollen verschiedener Grösse
.	E. 20×17 20×16 R. 22×17 17×15 Sch. 25×19 18×16 E. 7×8 R. 7×5 3×2 Sch. 12×10 5×4 4×2	0 — —	dto.	.	3½ dto. . .	stark verfettet, Knochen-knorpelgrenze	17×14 15×15 15×13 15×12 12×10 6, 7, 8, 9	4 2. 1—3, dto.	mittelweit reichlich braune kleine Pigmentschollen
.	E. 24×22 20×17 R. 27×23 25×22 . E. 1 klein +		E., R. periostales Fett	.	4 dto. . .	verfettet	19×15 18×13 17×11 16×15 17×10 14×10 12×10 6, 7	5 2, 1—3, confluirend, tiefschwarze Vollkörnchen dto.	weit reichlich kleine Pigmentschollen
.	E. 25×21 21×20 Sch. 20×12 E. 6×5 2×2 Sch. 5×2 2×2 E. und Sch. ½ dto. +		E., Sch. periostales Fett	.	4 dto. . .	dto.	nicht scharf abgegrenzt, daher nicht deutlich zu messen	3 2, 1—3, peripher	mässig weit dto.

Triton cristatus (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
31 9/VI	♀ 14·5	Extremitäten röthlich	3 orangegelb	·	3 2×1 *cm* graubraun	3 gefüllt mit lichtgrüner Galle	1×0·3 *cm*	leer / fast leer	im Beginn der Laichperiode, Ovarien enthalten etwa stecknadelkopfgrosse, weisslichgelbe Ovula
32 9/VI	♂ 20 Hochzeitskleid	Extremitäten etwas röthlich, Herz pigmentirt	5 orangeroth	·	4 2·5×1·8 *cm* dnnkelbraun mit lichterer Zeichnung	2 gefüllt mit durchscheinender, grünlicher Galle	1·5×0·3 *cm*	· / fast ganz leer	beiderseits längsgetheilte Hoden, 0·5 und 0·4*cm* lang, lichtgelb, pigmentlos
33 9/VI	♂ 14 dto,	Extremitäten röthlich, Rücken weiss, Herz stark pigmentirt	5 *l* > *r* rothorange	·	4 2·2×2 *cm* dto.	2 gefüllt mit lichtgrüner Galle	1·5×0·3 *cm*	· / dto.	beiderseits längsgetheilte Hoden, 0·6×0·4, 0·6×0·5*cm*, *l*=*r*, hellgelb, pigmentlos
34 9/VI	♀ 12·3	Extremitäten röthlich, Herz pigmentirt	5 orangegelb	·	3 2×1·2 *cm* dunkelbraun, undeutliche Zeichnung	3 gefüllt mit lichtgrüner, durchscheinender Galle	1×0·25 *cm*	· / leer	in den Ovarien verschieden grosse Ovula bis zur Grösse eines Stecknadelkopfes, von licht gelblichgrüner Farbe
35 12/VII	♀ 12	Extremitäten röthlich, Rücken licht schiefergrau	4 dto.	·	2 1·7×0·8 *cm* dunkelbraun	3 gefüllt mit dunkler Galle	0·8×0·2 *cm*	· / spärlicher Inhalt	in den Ovarien eine mässige Menge stecknadelkopfgrossen Laiches von lichtgrünlichgelber Farbe
36 12/VII	♀ 12·5 normal	Extremitäten röthlich, Herz vollkommen pigmentirt	3 dto.	·	3 1·7×1 *cm* graubraun, nicht prall, ohne deutliche Zeichnung	3 dto.	1×0·2 *cm*	mittelstark gefüllt / mittelstark gefüllt	dto.
37 12/VII	♂ 10·8 Kamm bereits geschwunden	dto.	3 dto.	·	3 1·5×1 *cm* graubraun, schlaff	2 dto.	1×0·2 *cm*	dto. / dto.	Hoden pigmentlos, gelblich

	Triton cristatus (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln				Knochenmark	Knorpel	Leber		
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
.	E. 20×17 18×15 15×12 / 8×7 4×3	θ	.	θ	3 Fetttropfen verschiedener Grösse . .	verfettet	18×12 16×14 14×12 12×10 10×8 9×8 / 7, 8	3 1—2 peripher	weit reichlich kleine Pigmentschollen
.	E. 20×15 18×16 14×13 / 5×5 4×2	θ	.	θ	$3^1/_2$ . .	verfettet, gegen das Periost zu schwächere Verfettung	22×13 20×16 20×12 20×10 16×13 / 7	5 1—2 die Körnchen liegen so nahe nebeneinander, dass sie sich theilweise nicht abgrenzen lassen peripher, das Zellinnere ausfüllend	dto. mässig reichlich kleine Pigmentschollen
.	E. 13×12 Sch. 18×15 / E. 6×4 4×2 Sch. 6×5 6×2	θ	periostales Fet	.	4 allenthalben reichlich Fett . .	verfettet	19×16 20×18 16×15 15×12 / 6, 7, 8	5 1 fast das ganze Zellinnere ausfüllend	mässig weit reichlich lichtbraun
.	E. 20×18 17×15 R. 30×30 / E. 6×5 4×3 R. 9×7 5×4	θ	dto.	θ	4 reichlich Fett . .	dto.	17×13 16×14 16×10 14×13 15×12 12×11 10×6 / 6, 7, 8	2 1—2 Fettkörnchen nicht tiefschwarz peripher	eng mässig reichlich, kleine lichtbraune Pigmentschollen
.	E. 15×13 R. 20×15 / E. 8×7 4×3 R. 7×5 4×2	θ	periostales und Fett im intramusculären Gewebe in grossen Tropfen	θ	4 allenthalben reichlich Fett . .	dto.	17×16 18×13 15×11 15×10 12×10 / 6, 7, 8	3 1—2, spärlicher 3—4, die grösseren Vollkörnchen, die kleineren Ringformen peripher	mässig weit reichlich grosse, dunkelbraune Pigmentschollen
.	E. 15×15 15×12 / 6×6	θ	reichlich Pigment	θ	3 grosse und kleine Fetttropfen, nicht unmittelbar nebeneinanderliegend . .	dto.	18×17 17×15 16×12 / 6, 7, 8	4 nicht ganz gleichmässig . .	. mässig reichlich grosse Pigmentschollen
.	E. 18×18 18×15 15×13 / 7×5 4×3	θ	.	θ	3 . .	.	15×15 16×13 12×14 12×12 12×10 / 6, 7	4 1—2 peripher	mässig weit reichlich grosse und kleine Pigmentschollen

Triton cristatus (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
38 12/VII	♂ 11·5 Kamm niedrig	Extremitäten röthlichgrau	4 orangegelb	.	2 1·6×0·7 *cm* dunkel-graubraun	3 gefüllt mit lichtgrüner Galle	1·1×0 2 *cm*	mässig gefüllt / mittelstark gefüllt	Hoden pigmentlos, gelblich, 0·6×0·5 *cm*
39 12/VII Seit Anfang Mai ohne Nahrung im Wasser gehalten	♀ 13	Extremitäten röthlich, Herz vollkommen pigmentirt	4 dto.	.	1 1×0·8 *cm* dunkelgrau-braun, schlaff,	3 gefüllt mit dunkler Galle	1·1×0·2 *cm*	fast leer / in den unteren Darm-abschnitten reichlich Inhalt	in den Ovarien eine ziemlich beträchtliche Menge ausge-wachsenenen, gelblich-grünen Laiches
40 12/VII dto.	♂ 13	Extremitäten nicht deutlich röthlich, Herz voll-kommen pigmentirt	3 dto.	.	2 1 3×1 *cm* dunkelgrau-braun, schlaff, keine deutliche Zeichnung	3 dto.	1·1×0·3 *cm*	mässig gefüllt / im mittleren und unteren Darmab-schnitte mässig reichlicher Inhalt	Hoden links dreitheilig (0·5×0·5×0·4 *cm*), rechts zweitheilig (0·7×0·5 *cm*), gelblich, pigmentlos
41 12/VII dto.	♂ 12·5	Extremitäten röthlichgrau, Herz stark pigmentirt	2 orangeroth	.	3 1·8×1 *cm* dunkel grau-braun, schlaff	3 dto.	1×0·2 *cm*	dto. / in dem unteren Abschnitte mässige Menge Inhalt	jederseits zweigetheilter Hoden, pigmentlos, gelblich
42 13/VII seit Ende März ohne Nah-rung im Wasser ge-halten	♂ 11 mager, Kamm niedrig	Extremitäten gräulich, Herz vollkommen pigmentirt	1 dto.	.	2 1·2×0·7 *cm* dunkelbraun, schlaff, ohne deutliche Zeichnung	3 dto.	0·8×0·2 *cm*	dto. / in dem unteren Abschnitte ein wenig Darm-inhalt	jederseits ein Hoden, 0·7×0 4 *cm*, licht orangegelb, pigmentlos
43 13/VII dto.	♀ 12	Extremitäten dunkelroth, Herz pigmentirt	3 orangegelb	.	2 1·3×0·8 *cm* dunkelbraun, schlaff	3 dto.	0·6×0·2 *cm*	spärlich gefüllt / in dem unteren Abschnitte sehr wenig Darm-inhalt	in den Ovarien eine geringe Menge steck-nadelkopfgrossen Laiches von gelblich-grüner Farbe
44 13/VII dto.	♀ 12	Extremitäten deutlich roth, Herz vollkommen pigmentirt	1 dto.	.	2 1·6×0·6 *cm* dunkelbraun, prall	3 dto.	0·9×0·2 *cm*	mässig gefüllt / im Rectum ein wenig Darm-inhalt	dto.

	Triton cristatus (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln				Knochenmark	Knorpel	Leber		
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
.	E. 15×15 R. 20×20 E. 5×5 4×3 R. 5×4 3×2	θ	.	θ	4 Fettmark allenthalben, Fett in grossen Tropfen . .	reichlich verfettet	20×20 20×16 17×16 14×15 6, 7, 8	4 1—2 peripher	mässig weit reichlich dunkles Pigment
.	E. 16×14 R. 27×33 15×15 14×12 E. 5×4 2×2 R. 6×5 3×3	θ	.	θ	4 Fettmark allenthalben in grossen Tropfen . .	stark verfettet	.	.	. sehr reichlich dunkles Pigment
.	E. 18×14 16×13 7×6 4×3	θ	periostales Fett	θ	3 Fettmark . .	verfettet	.	.	. dto.
.	E. 14×11 12×10 7×7 4×3	θ	reichlich entlang Gefässe und Fascien	θ	4 Fettmark . .	reichlich verfettet	15×14 14×11 12×12 12×11 6, 7	4 1—2 peripher	mässig weit dto.
.	E. 10×7 9×6 4×3 2×2	θ	reichlich	θ	$2^1/_2$ mässig reichlich Fett . .	verfettet	nicht scharf abgegrenzt 5	2 nicht gleichmässig 1 dto.	dto. dto.
.	R. 20×16 7×5 3×4	θ	mässig reichlich, periostales Fett	θ	3 reichlich Fett, kein Leukocytensaum, wenig Leukocyten . .	verfettet, sowohl an den Epiphysen als auch in den Zwischenwirbelscheiben	.	.	.
.	E. 12×10 10×8 4×2 2×1	θ	reichlich, intramusculäres und periostales Fett in grossen Tropfen	θ	3 reichlich Fett, kein Leukocytensaum . .	verfettet	15×9 11×10 5, 6 (oblong)	4 gleichmässig 1—2, 3 peripher	dto. sehr reichlich

Triton cristatus (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
45 13/VII seit Ende März ohne Nahrung im Wasser gehalten	♂ 10·5	Extremitäten röthlichgrau, Herz vollkommen pigmentirt	2 tief orangeroth	.	2 1·2×0·8 *cm* dunkelbraun, mit deutlicher Zeichnung	3 mit dunkler Galle prall gefüllt	0·9×0·2 *cm*	mässig gefüllt / im Rectum mässige Menge Inhaltes	Hoden links aus zwei, rechts aus 3 Theilen bestehend, 0·5×0·3 *cm*, 0·3×0·5×0·2 *cm*, pigmentlos, orangegelb
46 13/VII dto.	♀ 11·5	Extremitäten deutlich roth, Herz total pigmentirt	3 rothorange	.	2 1·4×0·8 *cm* dto.	2 dto.	1×0·2 *cm*	von mittlerer Füllung / in dem unteren Abschnitte Inhalt	Ovarien enthalten eine mässige Menge Laich
47 13/VII dto.	♀ 11	dto.	3 dto.	.	2 1·4×0·9 *cm* dunkelroth-braun, mit deutlicher Zeichnung	2 mit dunkler Galle gefüllt	1×0·2 *cm*	reichlich gefüllt / in dem unteren Darmabschnitte geringe Menge Inhalt	dto.
48 5/VIII	♂ 14 der Kamm ist bis auf Spuren geschwunden	Extremitäten deutlich roth, Herz gleichmässig pigmentirt	5 rothorangegelb	.	3 1·3×1·9 *cm* braun, mit deutlicher Zeichnung	2 mit lichtgrüner Galle gefüllt	1·3×0·2 *cm*	mässig gefüllt / reichlicher Inhalt	Hoden sehr mächtig, beiderseits doppelt, 0·8×0·5, 0·9×0·6 *cm*, licht orangegelb, pigmentlos
49 5/VIII	♀ 14·7	Extremitäten roth, Herz gleichmässig pigmentirt	4 orangegelb	.	5 3×1·8 *cm* ockergelb	1 mit dunkler Galle gefüllt	1·3×0·3 *cm*	stark gefüllt / dto.	Ovarien erfüllt mit ganz kleinen, gelblichen Ovulis, daneben sehr spärliche, grössere Ovula. Oviducte nicht hypertrophisch
50 5/VIII	♂ 12·5	.	5 dto	.	3 1·5×0·15 *cm* bräunlichgelb	2 mit grünlicher Galle gefüllt	1·2×0·2 *cm*	dto. / mässig reichlicher Inhalt	jederseits 1 Hoden, orangegelb, nicht pigmentirt, 1·2×0·8 *cm l.*, 1×0·9 *cm r.*

	Triton cristatus (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln				Knochenmark	Knorpel	Leber		
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
.	E. 12×10 10×7 R. 11×10 E. 2×2 R. 3×2 2×2	θ	periostales Fett	θ	3 reichlich Fett in grossen Tropfen . .	verfettet	16×11 15×13 14×10 12×11 6, 7	3 1—2, 3 peripher	mässig weit sehr reichlich
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	E. 15×12 12×10 R. 16×14 E. 5×3 2×2 R. 5×2 3×2	θ	reichlich	θ	3 reichlich Fett . .	dto.	die einzelnen Zellen nicht scharf abgegrenzt .	4 1—2 Andeutung an Ringformen peripher	mässig weit dto. in grossen und kleinen Schollen
.	E. 16×15 15×14 3×3 3×2	θ	dto.	θ	5 Fettmark, sehr reichlich Fett . .	dto.	23×20 20×20 20×19 20×13 19×15 18×15 7	5 gleichmässig 1—2 grössere Vollkörnchen, kleine Ringformen peripher, sowie die Zellen ganz ausfüllend	dto. mässig reichlich, licht
.	E. 22×17 15×10 10×10 R. 15×13 E. 3×3 R. 4×3 3×2	θ	reichliches Pigment, reichliches periostales und intramusculäres Fett	θ	5 dto. . .	dto.	20×15 20×16 19×16 19×15 20×12 18×16 17×14 16×15 15×14 6, 7	5 2, 1—3 dto.	dto. wenig
.	E. 19×18 18×16 3×2 2×2	θ	reichlich	θ	5 dto. . .	dto.	32×27 20×15 19×12 18×16 18×17 18×13 6	5 die einzelnen Körnchen confluirend das ganze Zelleninnere ausfüllend	weit dto.

Lacerta agilis (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
1 12/V	♂	blass, an den Extremitäten röthlich, Cloaken-muskeln roth	3	mässige Fettmenge entlang der Schwanzwirbelsäule	.	.	.	. / wenig Inhalt	.
2 12/V	♂	.	3	dto.	.	.	.	. / dto.	.
3 12/V	♀	Extremitäten-musculatur schwach röthlich	3	.	.	.	.	. / leer	in den Ovarien jederseits mehrere etwa sagokorngrosse Eier
4 12/V	♂	lichtgrau, Cloaken-muskeln roth	3 licht orangegelb	mässige Fettmenge entlang der Schwanzwirbelsäule, Schenkelsporen	.	.	.	. / wenig Inhalt	.
5 24/VI	♀	schiefergrau, Extremitäten etwas röthlich, Cloaken-muskeln roth, Schwanz gelblich	θ	θ	.	.	.	. / bloss im Rectum Darminhalt	in den Ovarien mehrere bohnengrosse Eier
6 24/VI	♂	.	θ	an den Schenkelsporen Spur von Fett	.	.	.	. / mässig reichlicher Inhalt	.
7 16/VII	♀	licht schiefergrau, Extremitäten ein wenig röthlich	3 orangegelb	Schenkelsporen, Schwanzwirbelsäule	rothgelb	.	.	. / wenig Inhalt	in den Ovarien kleine, durchsichtige Ovula

Knochenmark	Lacerta agilis (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln			Herzmuskel	Knochenmark	Knorpel	Leber		
Knochenmark	Faserdurchmesser grösster / kleinster	Verfettung Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen Grösse / Kerngrösse	Verfettung Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
.	E. 23×14 24×17 / 8×6	2 / . / .	wenig Pigment	—	. / . / reichlich	.	.	.	.
.	E. 25×22 24×17 / [3×2] 6×5	2 / . / .	wenig Pigment, Fetttropfen zwischen den Muskelfasern	—	4 reichlich Fett, grosse Fetttropfen, reichlicher Blutgehalt / reichlich / sehr reichlich am ganzen Querschnitte des Knochenmarkes	fettfrei	.	.	.
.	E. 20×20 20×19 R. 27×22 / E. 3×2 6×5 R. 9×9	E. = θ R. = θ einzelne Fasern in Degeneretion / . / .	wenig Pigment, Periostalfett, zwischen den Muskelfasern sich fortsetzend	—	4 reichlich Fett, reichlicher Blutgehalt, Diaphyse, kein Leukocytensaum / mässig reichlich / sehr reichlich	.	.	.	.
.	E. 28×25 26×22 R. 30×26 27×16 Cl. 30×25 26×22 28×24 / E. [2×2] 4×4 R. 8×8 2×2 Cl. 5×5	E. mangelhafte Osmiumwirkung R. = θ Cl. = θ / . / .	wenig Pigment entlang der Gefässe und in den Fascien	—	3 lymphoides Fettmark, Blut zwischen den Fetttropfen, kein Leukocytensaum / dto. / sehr reichlich	.	.	.	.
.	E. 25×15 22×15 Sch. 21×14 Cl. 22×18 / E. [3×3] 3×3 Sch. 9×9	E. = θ Sch. = θ Cl. = θ / . / .	wenig Pigment	—	3 blutreich, in der Diaphyse schmaler Leukocytensaum / reichlich / dto.	.	.	.	.
.	E. 30×30 30×26 Sch. 25×18 / E. [4×4] 10×9 Sch. [4×4] 6×6	E. = θ Sch. = θ / . / .	sehr wenig Pigment	—	2 lymphoides Mark, mit eingelagerten grösseren Fetttropfen, Leukocytensaum / dto. / reichlich	fettfrei	.	.	.
.	E. 32×24 R. 15×20 / E. [3×2] 6×5 R. 10×5	E. = θ R. = θ / . / .	mässig reichlich Pigment	—	3 reichlich, grosse Fetttropfen im lymphoiden Marke, blutreich, kein Leukocytensaum / . / dto.	dto.	.	.	.

Lacerta agilis (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
8 16/VII	♀	licht schiefergrau. Extremitäten etwas röthlich,	3 orangegelb	Schenkelsporen, Schwanzwirbelsäule	3 gelbroth	.	.	. / mässige Menge Inhalt	in den Ovarien mässige Menge kleiner, durchsichtiger Ovula
9 16/VII	♂	dto.	3 dto.	dto.	3 rothgelb	.	.	. / dto.	Hoden 0·7 *cm* lang, pigmentlos
10 VIII in Häutung begriffen	♂	.	5 hellgelb	Schenkelsporen, Schwanzwirbelsäule, sehr viel Fett	3 gelb mit röthlicher Zeichnung	.	.	. / dto.	dto.
11 VIII	♀ lebhaft nach der Häutung	licht schiefergrau, Extremitäten röthlich	4 hellgelb	viel Fett an der Swanzwirbelsäule	3 gelblichroth	.	.	. / reichlicher Inhalt	in den Ovarien stecknadelkopfgrosse Ovula
12 VIII	♀ dto.	.	5 orangegelb	viel Fett	3 gelb mit röthlicher Zeichnung	.	.	. / dto.	dto.
13 22/IX	♀ in Häutung begriffen	lichtgrau, Extremitäten röthlichgrau	4 farbloses Fett	reichlich farbloses Fett entlang der Schwanzwirbelsäule	3 röthlichgelb (Phosphorleber)	.	.	. / fast leer	in den Ovarien stecknadelkopfgrosse Eier
14 22/IX	♀ klein	dto.	4 dto.	reichlich Fett an der Schwanzwirbelsäule	3 röthlichgelb	.	.	. / mässig gefüllt	dto.
15 18/XII	♀ 16	schiefergrau, Extremitäten grauroth, Schwanz etwas lichter	1 eigelb	sehr wenig Fett entlang der Schwanzwirbelsäule	3 hellgelb mit röthlicher Zeichnung	3 mit dunkler Galle prall gefüllt	.	. / wenig Inhalt	dto.

Knochenmark	Lacerta agilis (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln			Herzmuske	Knochenmark	Knorpel	Leber		
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern		Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
.	E. 28×25 20×15 27×23 [5×3] 7×5	E. = θ Faserzerfall . .	wenig Pigment	verfettet	2 wenig Fett im lymphoiden Marke . reichlich	.	.	.	.
.	E. 26×22 23×21 [5×3] 7×5	E. = 1/2 dto. . .	wenig Pigment, periostales und intramusculäres Fett in grösseren Tropfen	dto.	2 wenig Fett im lymphoiden Marke, Fett in kleinen Tropfen . dto.	fettfrei	.	.	.
.	E. 22×20 15×12 R. 20×15 E. 6×5 [3×3] R. 10×7 [3×3]	E. = θ R. = θ . .	wenig Pigment	.	2 dto. . dto.	.	.	.	.
.	E. 30×26 25×18 R. 20×15 Sch. 20×18 E. 10×7 5×4 Sch. 12×6	E. = θ R. = θ Sch. = θ reichlich farblose Körnchen .	entlang der Blutgefässe Pigment und Fett in grösseren Tropfen	—	2 dto. . dto.	.	.	.	.
.	E. 40×30 29×27 28×20 26×13 9×9 5×4	E. = θ hie und da Faserzerfall . .	entlang der der Gefässe Pigment, kleine Tropfen an den Gefässen, in Tröpfchen und Körnchen an der Peripherie gelegen	—	2 dto. . dto.	.	.	.	.
.	R. 27×17 25×16 11×6	R. = 1 dto. . .	spärlich entlang der Gefässe, in mittelgrossen Tropfen Fett entlang der Gefässe	.	3 . dto.	.	.	.	.
.	E. 20×13 6×5 3×3	θ . .	Pigment mässig reichlich	.	2 . dto.	.	.	.	.
.	E. 21×17 21×15 13×12 Sch. 15×14 10×10 E. 7×4 2×2	E. = θ Sch. = θ . .	spärliches periostales Fett und spärlich Pigment in der Musculatur	.	θ limphoid, ohne Fett . dto.	fettfrei	.	.	.

Lacerta agilis (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
16 23/III	♂ 15	schiefergrau, Extremitäten grauroth, Schwanz etwas lichter, Cloakenmuskeln roth	3 eigelb	an der Schwanzwirbelsäule und an den Schenkelsporen wenig, lichtes Fett	4 ockergelb	3 mit dunkler Galle gefüllt	0·3 *cm* lichtroth	· / reichlich mit Speiseresten gefüllt	Hoden *l.* 0·8 *cm*, *r.* 0·9 *cm*, dottergelb, pigmentlos
17 29/III	♂ 17	schiefergrau, Extremitäten grauroth, Schwanz etwas lichter, Cloakenmusculatur roth	3 dto.	an der Schwanzwirbelsäule sehr reichlich Fett, an den Schenkelsporen lichtes Fett	3 1·5×1 *cm* rothgelb	3 mit seröser Galle gefüllt	·	· / dto.	Hoden bohnenförmig, 1·1 *cm* lang, gelb, pigmentlos
18 29/III	♂ 17·5	dto.	4 blassgelb	Schenkelsporen lichtorange	4 2×1·2 *cm* röthlichgelb	2 mit dunkler Galle gefüllt	0·5 *cm* lichtröthlich	· / dto.	Hoden bohnenförmig, 0·9 *cm* lang, gelb, pigmentlos
19 29/III	♂ 17·5	·	4 röthlichgelb	Schenkelsporen orangegelb	4 2×1·2 *cm* dto.	2 dto.	0·5 *cm* dto.	· / dto.	dto.
20 11/V	♂ 16·7	·	3 lichtorange	Schenkelsporen sehr viel orangegelbes Fett	4 2×1 *cm* gelblichroth	3 mit lichtgrüner, durchsichtiger Galle gefüllt	sehr klein, weisslichroth	· / bis auf den untersten Darmabschnitt leer	Hoden weisslichgelb, 1×0·8 *cm* lang, pigmentlos

	Lacerta agilis (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln				Knochenmark	Knorpel	Leber		
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung / Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
.	E. 30×30 32×25 18×15 R. 30×20 27×22 25×20 15×15 Sch. 22×22 15×12 E. 5×3 2×2 R. 6×6 3×5 Sch. 8×7 4×3	E. = θ R. = θ Sch. = θ . .	wenig Pigment, reichlich periostales Fett in E., R., Sch.	—	3 reichliches Fett in allen Markräumen, kein Leukocytensaum, wenig Blutbestandtheile stark gefüllt reichlich	fettfrei	undeutlich abgegrenzt .	4 2, 1—3 Vollkörnchen .	weit
.	E. 33×24 30×28 18×15 R. 26×23 15×13 Sch. 18×16 15×14 E. 5×5 3×3 R. 10×8 5×4 Sch. 7×6	E. = θ R. = θ Sch. = θ Fasern in Degeneration . .	wenig Pigment, in E. und R. wenig, Sch. sehr viel periostales Fett	—	4 reichliches Fett, wenig Blutbestandtheile dto. dto.	dto.	.	4 . .	.
.	E. 28×27 17×12 R. 30×22 18×15 15×14 R. 8×5 3×3	E. = θ R. = θ . .	wenig Pigment, R. wenig Fett	—	3 reichlich Blutbestandtheile gefüllt dto.	dto.	.	4 . .	.
.	E. 30×21 20×20 R. 25×33 20×22 Sch. 26×21 20×20 E. 8×6 5×4 R. 10×8 5×5 Sch. 8×4 4×4	E. = θ R. = θ Sch. = θ . .	reichlich Pigment, E. und R. wenig, Sch. reichlich periostales Fett	ein wenig Fettkörnchen	3 reichliches Fett, reichlich Blutbestandtheile . mässig reichlich	dto.	.	4 2, 1—3 Vollkörnchen .	weit
.	E. 34×26 30×26 20×18 15×15 R. 26×22 20×20 E. 8×7 6×3 R. 7×7 4×2	E. = θ R. = θ . .	mässig reichlich, zwischen Muskelfasern und periostal, Fett zwischen den einzelnen Muskelgruppen, begleitet von Pigment	—	3 limphoides Fettmark . dto.	dto.	.	5 meistens 3 .	sehr weit

Lacerta agilis (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
21 11/V in Häutung begriffen	♂ 18	lichtgrau, an den Extremitäten röthlich, Cloakenmuskeln roth	2 lichtorange	an den Schenkelsporen in mässiger Menge	4 2×1 *cm* röthlichgelb	3 mit lichtgrüner Galle gefüllt	0·6 *cm* weisslichroth	leer / im Rectum Darminhalt	Hoden 0·9 *cm* lang, von lichtgelber Farbe, pigmentlos
22 12/V	♂ 15	lichtgrau, an den Extremitäten röthlich, Cloakenmuskulatur roth	2 orangegelb	an den Schenkelsporen und Schwanzwirbelsäule eigelbes Fett	3 1·7×1 *cm* roth mit gelblicher Zeichnung	2 mit lichtgrüner Galle spärlich gefüllt	0·5 *cm*	fast leer / im Rectum wenig Darminhalt	Hoden 0·7 *cm* lang, lichtgelb, pigmentlos
23 13/VI	♀ 19	dto.	θ	θ	1 0·8×1 *cm* rothbraun	1 mit dunkler Galle spärlich gefüllt	0·7 *cm* weisslichroth	leer / leer	in den Ovarien 7 Stück etwa bohnengrosse Eier, daneben kleine, höchstens stecknadelkopfgrosse Ovula
24 5/VII	♀ 14	dto.	4 röthlichweiss	an der Schwanzwirbelsäule sehr reichlich gelbes Fett	3 licht ockergelb	3 mit seröser Galle gefüllt	0·5 *cm*	mässig gefüllt / fast ganz leer	in den Ovarien kleine Ovula, Oviducte sehr dünn
25 5/VII	♂ 13 ziemlich mager	.	1	—	2 klein, roth	2 mit dunkler Galle gefüllt	0·5 *cm*	. / mässig reichlicher Inhalt	Hoden 0·5 *cm* lang, bohnenförmig, gelb, pigmentlos
26 11/VII in Häutung begriffen	♂ 19	gelblichgrau, Extremitätenmusculatur röthlich	3 orange	an der Schwanzwirbelsäule sowie an den Schenkelsporen reichlich Fett	3 gelb mit röthlicher Zeichnung	3 mit lichter, grünlicher Galle gefüllt	0·5 *cm* blassröthlich	. / in den unteren Darmabschnitten sehr reichlicher Inhalt	Hoden orangegelb, 0·7 *cm* lang, pigmentlos

	Lacerta agilis (mikroskopischer Befund)									
	Muskeln				Knochenmark	Knorpel	Leber			
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
.	E. 39×29 36×30 30×25 R. 25×20 20×20 15×16 Sch. 31×23 25×27 20×20 E. 14×9 Sch. 10×7 3×2	E. = θ R. = θ Sch. = θ . .	E. mässig reichlich, R. besonders untere Fläche Sch. zwischen den einzelnen Muskelgruppen reichlich Pigment, / E. wenig, Sch. viel Fett, zwischen den Muskelgruppen und Fettkörper	—	3 Fetttropfen verschiedenster Grösse, reicher Blutgehalt / gut gefüllt / sehr reichlich	—	.	3 nicht gleichmässig, stellenweise stärker und schwächer / . / peripher	sehr weit
.	R. 23×22 20×18 Sch. 27×20 15×13 E. 8×8 3×2 Sch. 10×9 8×6 4×3	E. = θ E. = θ . .	E. mässig reichlich, periostal Sch. reichlich Pigment zwischen den Muskelgruppen, / Fett in geringer Menge in der Musculatur und periostal, Sch. wenig	—	3 Fetttropfen mittlerer Grösse, reicher Blutgehalt / dto. / reichlich	—	.	2 ziemlich gleichmässig / . / in der Nähe der Kerne	mässig weit
.	E. 26×21 8×5 3×2	θ . .	reichlich Pigment	—	2 / . / sehr reichlich	.	.	2 / . / dto.	weit
.	E. 28×22 20×20 R. 28×18 24×20 Sch. 12×12 E. 4×5	E. = θ R. = θ Sch. = θ . .	E. periostal reichlich, sonst wenig, Sch. wenig zwischen den Muskelzügen, / E. periostales Fett, R. ebenso, Sch. sehr reichlich, Fettkörper	—	4 Fett in Tropfen verschiedenster Grösse, reichlich Blutkörperchen / . / reichlich	—	.	5 / . / meist peripher	mässig weit
.	E. 17×16 17×15 10×10 R. 20×15 15×15 Sch. 15×12 12×12 E. 7×5 R. 5×5 3×4	E. = θ R. = θ Sch. = θ . .	allenthalben reichlich Pigment, Fett in geringer Menge	—	2 Fett in kleinen Tropfen, reichlich Blutkörperchen / . / dto.	—	.	2 / . / in der Nähe der Kerne	weit
.	E. 43×32 30×30 homogen 20×20 20×16 15×15 R. 30×23 15×15 Sch. 25×25 15×12 E. 6×6 R. 7×6 3×3	E. = θ R. = θ Sch. = θ . .	E. wenig, R. ventralwärts reichlich Pigment an den Rippen und zwischen den Muskelgruppen, / R. wenig Fett, Sch. kein Fettkörper	—	3 Fett in kleinen Tropfen, reichlich Blutkörperchen in allen Hohlräumen / . / dto.	—	.	4 / . / peripher	mittelweit

Lacerta agilis (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
27 11/VII	♀ 18·5	gelblichgrau, Extremitäten-musculatur röthlich	3 farblos	an der Schwanzwirbelsäule, an den Schenkelsporen reichlich Fett	3 röthlichgelb	3 mit lichter, grünlicher Galle gefüllt	0·7 *cm* weisslichroth	· / mässig reichlicher Inhalt	in den Ovarien mehrere stecknadelkopfgrosse Eier
28 11/VII in Häutung begriffen	♂ 18	schiefergrau, an den Extremitäten röthlich	3 röthlichweiss	Schenkelsporen gelblich	3 dto.	3 dto.	0·6 *cm*	mässig gefüllt / fast leer	Hoden 0·6 *cm* lang, bohnenförmig, lichtorange, pigmentlos
29 11/VII dto.	♂ 14 ein Theil des Schwanzes abgebrochen	schiefergrau, Extremitäten röthlich, Schwanz lichter	4 lichtgelb	Schenkelsporen ein wenig Fett	3 ockergelb mit röthlicher Zeichnung	3 mit lichtgrüner, durchsichtiger Galle gefüllt	0·5 *cm*	sehr stark gefüllt / im Magen und Darm sehr reichlicher Inhalt	Hoden 0·8 *cm* lang, lichtorange, pigmentlos

Tropidonotus natrix

1 15/IV	♂	Rücken gelblich, Schwanz roth	3 Mesenterialfett	Trachea	·	·	·	·	·
2 15/IV	♂	dto.	3 dto.	dto.	·	·	·	·	·
3 22/IV	♀	Rücken, sowie Schwanz gelblich, Aftermusculatur röthlich	3 dto.	Trachea, Cloake	·	·	·	·	·
4 11/V	♂	Rücken licht, Schwanz röthlich, After roth	3	Trachea	·	·	·	· / leer bis auf den untersten Darmabschnitt	·

Knochenmark	Muskeln: Faserdurchmesser (grösster / kleinster)	Muskeln: Verfettung (Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss)	Muskeln: Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Knochenmark: Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Knorpel: Fett in den Knorpelzellen	Leber: Leberzellen (Grösse / Kerngrösse)	Leber: Verfettung (Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen)	Leber: Blutgefässe / Pigment
Lacerta agilis (mikroskopischer Befund)									
.	E. 30×24 25×18 Sch. 34×30 15×15 Sch. 8×8 7×4	E. = θ Sch. = θ . .	E. mässig reichlich, Sch. neben dem Fett, Pigmentzüge E. wenig Fett, Sch. reichlich intramusculäres, wenig periostalales Fett	—	4 Fett in grösseren Tropfen, die Zwischenräume ausgefüllt mit Blutkörperchen . mässig reichlich	—	.	5 1—3 zumeist gross peripher	sehr weit
.	E. 35×27 25×19 9×8	E. = θ R. = θ Sch. = θ . .	E. ziemlich wenig Pigment	—	4 . mässig reichlich	—	.	5 1—2 mitunter auch grösser dto.	weit, gut gefüllt
.	E. 35×30 20×20 R. 30×27 25×25 Sch. 31×27 15×15 E. 7×6 3×3 R. 8×7 3×3 Sch. 8×7 3×3	E. = θ R. = θ Sch. = θ . .	E. wenig, R. nur an der an der ventralen Seite E., R. mässig reichlich, Sch. neben der Wirbelsäule sehr grosse Fettmengen	—	4 Fett in Tropfen verschiedener Grösse, Zwischenräume ausgefüllt mit Blutkörperchen . dto.	—	.	5 1—2 meist tiefschwarze Vollkörner zumeist peripher	mittelweit
Tropidonotus natrix									
.	R. 15×10 nicht totaler Durchschnitt Cl. 18×20 .	R. = 3 Cl. = 0 . .	.	—	.	.	.	.	.
.	R. 17×15 Cl. 30×22 R. 12×10	R. = 1 Cl. = θ . .	.	—	Rippen lymphoid, kein Fett . .	.	.	.	.
.	R. 20×12 10×10	R. = 1 stellenweise Fasern in Zerfall . .	.	sehr spärliche Fettkörnchen	dto. . .	.	.	.	.
.	R. 18×15 Cl. 20×16 .	R. = 1 Sch. = 2 Cl. = θ klein bis mittelgross R. +	.	—	Rippen lymphoid, kein Fett, reichlich Leukocyten und Erythrocyten . .	.	.	.	.

Tropidonotus natrix (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
5 11/V	♀	Rücken und Schwanz licht, Cloaken-muskeln schwach röthlich	3	Trachea	.	.	.	. / leer bis auf den untersten Darmabschnitt	.
6 16/VII	♀	Rücken etwas röthlich, Schwanz ähnlich gefärbt	3	dto.	.	.	.	. / wenig gefüllt	Eier etwa von Gerstenkorngrösse
7 16/VII	♂	Rücken graugelb mit röthlichem Farbenton, Cloaken-muskeln roth	3	Trachea wenig [illegible]	.	.	.	. / mässig gefüllt	.
8 16/VII	♀	Schwanz-unterseite röthlich	1	Trachea spurenweise	.	.	.	. / dto.	Eier etwa von Gerstenkorngrösse
9 VIII	♀ sehr gross	.	1	θ	.	.	.	.	Eier nicht gleich gross, bis zu Gerstenkorngrösse
10 VIII in Häutung begriffen	♀ lebhaft	.	1	.	.	.	.	. / reichlicher Inhalt	Eier etwa von Gerstenkorngrösse
11 VIII	♂ klein	Schwanz röthlich	4	Trachea reichlich	.	.	.	.	.
12 22/IX	♂ gross	gelblich, mit einem Stich ins Röthliche, Schwanz ventral, tiefroth	4	dto.	.	.	.	. / fast leer	Hoden ziemlich gross
13 23/IX	♂ mittelgross	röthlichgrau, Cloakenmuskel roth	4	.	.	.	.	. / mässig gefüllt	Hoden von beträchtlicher Grösse

	Tropidonotus natrix (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln				Knochenmark	Knorpel	Leber		
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
.	R. 15×12 / .	R. = θ / . / .	.	—	.	.	.	.	.
.	.	R. = 4 / . / .	.	sehr wenige geschwärzte Körnchen	Rippen kein Fett / . / .	.	.	.	.
.	.	R. = 3 / . / .	.	.	.	.	.	.	.
.	R. 30×20 27×20 / .	3 / Übergangsformen / —	.	.	Rippen lymphoid, kein Fett / reicher Blutgehalt / .	.	.	.	.
.	R. 40×40 20×18	4 / 1—3 / .	wenig Pigment	sehr spärliche Fettkörnchen	.	.	.	.	.
.	.	4 / farblose Fettkörnchen / .	stellenweise reichlich Pigment in Zügen	.	Rippen lymphoid, kein Fett / . / .	.	.	.	.
.	R. 15×15 Cl. 15×15 R. 7×6	R. = 5 Cl. = θ / grosse Fettkörnchen, Vollkörnchen, Kapuzenformen / .	reichlich	deutlich verfettet	.	.	.	.	.
.	R. *a* 33×30 Cl. 25×25 / .	R. *a* = 5 colossal Cl. = θ / Körnchen verschiedener Grösse, auch grosse Körnchen / .	.	reichlich Fett enthaltend	.	.	.	.	.
.	R. *a* 30×30 25×25 Cl. 15×15 15×12 / .	R. *a* = 5 Cl. = θ / grosse Körnchen von ovoider und elliptischer Form / .	wenig	mässig reichlich Fett enthaltend	.	.	.	.	.

Tropidonotus natrix (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
14 23/IX	♂ klein	röthlichgrau, Schwanz- und Cloakenmuskeln blassroth	4	.	.	.	.	. fast leer	Hoden von beträchtlicher Grösse
15 2/XII	♀ 84	Schwanz gelblich	4 licht, weisslich	Trachea	rothgelb	gefüllt mit dunkelgrüner Galle	.	. fast ganz leer	in den Ovarien zahlreiche Eier von ovoider Gestalt, gelblichweiss, bis 0·8 *cm* lang
16 2/XII	♂ 62	Schwanz tief dunkelroth	4 röthlichweiss	dto.	dto.	dto.	.	. im Magen blutiger Schleim	Hoden weisslich, über 1 *cm* lang
17 23/XII	♂ 60	.	3 röthlich	dto.	dto.	.	.	. dto.	dto.
18 26/I	♂ 76	röthlich, Schwanzmusculatur, besonders die tieferen Lagen roth	3 röthlichgelb	dto.	3 13×0·8 *cm* gelbroth	1·5 *cm* lang, mit dunkler Galle gefüllt	0·7 *cm*	. nur im untersten Darmabschnitte Faecalmasse	Hoden längsoval, licht, 2 *cm* lang
19 1/III im Institute überwintert	♀ 53	röthlichgrau, auch die Schwanzmusculatur von gleicher Farbe	3 röthlichweiss	dto.	4 10×0·8 *cm* gelblichroth	1·2 *cm* lang, mit dunkler Galle gefüllt	0·6 *cm*	. dto.	links 14, rechts, weiter nach rückwärts gelegen, 9 etwa gräupchengrosse Eier
20 1/III dto.	♂ 42·5	Rücken röthlichgrau, Cloakenmusculatur von ähnlicher Farbe, Schwanz schiefergrau	1 röthlich	an der Trachea nur in geringen Spuren	2 7×0·5 *cm* gelbroth	1 *cm* lang, mit dunkler Galle gefüllt	0·4 *cm*	. dto.	Hoden 1·2 *cm* lange, schmale Gebilde darstellend

Tropidonotus natrix (mikroskopischer Befund)

Knochenmark	Muskeln: Faserdurchmesser (grösster / kleinster)	Muskeln: Verfettung (Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss)	Muskeln: Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Knochenmark: Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Knorpel: Fett in den Knorpelzellen	Leber: Leberzellen (Grösse / Kerngrösse)	Leber: Verfettung (Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen)	Leber: Blutgefässe / Pigment
.	R. in der Nähe der Rippen 18×15, 15×10; Cl. 10×10, 8×5, 5×5 / .	R. = 4, Cl. = θ / grosse Körnchen / .	.	—	lymphoid, kein Fett / . / reichlich Pigment	.	.	.	.
.	R. *a* 30×30, 25×22, 15×12; R. *b* 20×22, 17×15, 10×12 / .	R. *a* = 4, R. *b* = 2 / in stark verfetteten Fasern grosse Körnchen, Ringformen / .	.	—	dto. / reichlicher Blutgehalt / .	.	.	.	.
.	R. α 35×25, 12×12; R. β 25×25; Cl. 22×22 / .	R. α = 4, R. β = 2, Cl. = 1, Cl. = θ / mittelgrosse Körnchen / .	reichlich	—	dto. / dto. / .	.	.	.	.
.	.	5 / . / .	.	—	.	.	.	.	.
.	R. I 22×22, 22×15, 15×12; II 30×30; III 17×15; IV 15×15; Sch. 20×20; Cl. 20×15 / II 20×15; III 15×8 / .	R. I *a* = 3, II = 2, III = θ, IV = θ, Sch. = 1, Cl. = θ, D. = 1 / . / .	.	mässig stark verfettet	lymphoid, kein Fett / . / .	.	12×9, 11×10, 9×10, 9×8 / 2, 3, 4	1 / klein, etwa bis 1, Vollkörnchen / peripher	mässig weit
.	I 10×5; R. I *a* 20×18, 15×12; II 18×15, 18×12; Sch. I 7×6; I *a* 15×12 / R. I *a* 10×5, 8×5, 7×6 / .	R. I *a* = 3, II = 2, III = θ, IV = θ, Sch. = 1, D. = 1 / . / .	.	sehr spärliche Fettkörnchen enthaltend	dto. / . / .	.	7×5, 8×6, 6×6, 5×5 / 2	1 / sehr spärliche kleine Körnchen / .	eng
.	R. I 10×10, 8×6; II 20×18; III 20×15; IV 18×16; Sch. 15×14 / .	D. = 1 / . / .	.	—	dto. / . / .	.	8×7, 7×7, 7×5, 6×5, 5×5 / 2	1 / . / .	dto.

Tropidonotus natrix (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
21 23/III	♂ 52·5	Rückenmuskel-längszüge röthlich, die Musculatur gelblichgrau, Schwanz roth	3 röthlich	Trachea	3 12×0·6 *cm* braunroth	3 mit hellgrüner Galle gefüllt	0·4 *cm*	· / im untersten Darmabschnitte spärlicher Inhalt	Hoden *l.* 2 *cm*, *r.* 1·6 *cm* lang, weiss, pigmentlos
22 26/III	♂ 68	Stammes-musculatur grauröthlich, Schwanz-musculatur tief dunkelroth	3 dto.	dto.	2 12×0·6 *cm* gelblich rothbraun	2 mit grüner Galle gefüllt	0·4 *cm*	—— / dto.	Hoden *l.* 2·5 *cm*, *r.* 2·2 *cm* lang, weiss, pigmentlos
23 26/III	♀ 65	Stammes-musculatur röthlichgrau, Schwanz von ähnlicher Färbung	4 weisslich	dto.	2 12×0·6 *cm* rothbraun	3 mit dunkler Galle gefüllt	0·3 *cm*	· / dto.	in den Ovarien 3 1—1·2 *cm* lange, hellgelbe Ovula nebst mehreren kleinen und sehr kleinen, links, weiter nach rückwärts 0·2—1·4 *cm* lange Ovula
24 26/III	♂ 67·5	Stammes-musculatur grauröthlich, Schwanz stark roth	3 röthlich	dto.	1 9×0·5 *cm* dto.	3 dto.	0·3 *cm*	· / dto.	Hoden *l.* 2·3 *cm*, *r.* 2·1 *cm* lang, weiss, pigmentlos
25 28/III	♀ 80 Schwanz theil-weise abgebrochen	Stammes-musculatur gelblichgrau, Schwanz-musculatur etwas lichter	4 röthlichweiss	dto.	5 17×1 *cm* gelbbraun	16 *mm* lang, ziemlich stark gefüllt mit dunkler Galle	0·5 *cm*	· / dto.	in den Ovarien etwa 60 klein stecknadelkopf-grosse, bis 0·7 *cm* lange, olivenförmige Ovula, Oviducte korkzieherartig gewunden, bis 0·5 *cm* im Durchmesser
26 11/V	♀ 84 sehr kräftig	Stammes-musculatur graugelb, Schwanz etwas röthlich	3 weisslich	dto.	5 19×1 *cm* rothbraun	16 *mm* lang, mit durchsichtiger Galle mässig gefüllt	0·8 *cm*	· / mässig gefüllt	die Ovula erreichen die Grösse von 1 *cm*, weisslich
27 11/V	♀ 68·5	Stammes-musculatur röthlichgrau, Schwanz ähnlich gefärbt	3 dto.	dto.	4 15×0·8 *cm* dunkelroth	1·1 *cm* lang, mit dunkler Galle gefüllt	0·6 *cm*	· / fast leer	ähnliche Verhältnisse wie vorher, Ovula bis 0·9 *cm* lang

Tropidonotus natrix (mikroskopischer Befund)

Knochenmark	Muskeln: Faserdurchmesser (grösster / kleinster)	Muskeln: Verfettung (Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss)	Muskeln: Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Knochenmark: Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Knorpel: Fett in den Knorpelzellen	Leber: Leberzellen Grösse / Kerngrösse	Leber: Verfettung Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Leber: Blutgefässe / Pigment
.	R. I 20×20 15×15 II 30×30 25×20 22×20 Sch. I 25×20 Cl. 20×20	D. = 3 stellenweise bis 4 Cl. = θ klein bis mittelgross .	.	—	fettfrei, lymphoid . .	.	11×8 10×10 10×9 2, 3	3 . .	eng
.	R. I 20×20 II 30×30 Sch. 17×15 C.l 15×12 .	D. = 3 in manchen Fasern Verfettung 5 . .	.	—	dto. . .	.	nicht scharf abgegrenzt, klein .	3 1—5 die grösseren überwiegen peripher	mässig weit
.	R. I 20×20 Ia 40×30 II 40×30 III 20×22 Sch. 20×15 15×15 .	D. = 4 I = 3 I a = 5 II = 5 . .	.	—	dto. . .	.	dto. 2, 2½	3 1—5 die grösseren überwiegen, meist Vollkörnchen, auch die kleinen ausschliesslich peripher	weit
.	R. I 17×16 II 25×20 Sch. 20×15 Cl. 15×12 .	D. = 5 Cl. = θ . .	.	—	dto. . .	.	11×8 10×9 10×7 8×8 2½, 3	2 nicht ganz gleichmässig 1—5 von den grösseren Körnchen nur eines in der Zelle, die kleinen Ringformen nicht ausschliesslich peripher	dto.
.	R. I 30×26 II 35×35 Sch. 27×25 25×18 .	D. = 2 . .	.	—	Spuren von Fett, lymphoid . .	.	11×8 10×10 8×8 2, 3	2 grosse Körnchen .	dto.
.	R. I 20×15 Ia 35×22 Sch. 20×15 18×12	D. = 3 . .	.	Fettkörnchen in stellenweise grösserer Anzahl	fettfrei, lymphoid . .	.	10×10 9×9 9×8 8×8 7×5 3	4 zumeist grosse Körnchen, Vollkörnchen in überwiegender Anzahl peripher	dto.
.	R. I 20×15 Ia 30×30 Sch. 30×30 20×16 .	D. = 4 . .	.	—	dto. . .	.	nicht scharf abgegrenzt, etwa 10—8 3	4 2—3 zumeist grosse Körnchen, auch die grossen lichteres Centrum dto.	dto.

Tropidonotus natrix (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
28 11/V	♂ 58	Stammes-musculatur röthlichgrau, Schwanz dieselbe Farbe	3 röthlichweiss	Trachea	3 12×0·7 *cm* dunkelroth	1·2 *cm* lang, olivenförmig, gefüllt mit dunkler Galle	0·4 *cm*	· / fast leer	Hoden *l.* 2·2 *cm*, *r.* 1·7 *cm* lang, weiss, pigmentlos
29 11/V	♂ 54	Stammes-musculatur gelblichgrau, Schwanz roth	3 weisslich	dto.	3 11×0·7 *cm* bläulichroth	1 *cm* lang dto.	0 4 *cm*	· / dto.	Hoden beiderseits 1·5 *cm* lang, weiss, pigmentlos
30 11/V	♂ 57	Stammes-musculatur gelblichgrau, Schwanz röthlich	3 röthlichweiss	dto.	2 10×0·6 *cm* rothbraun	1 *cm* lang dto.	0·4 *cm*	· / dto.	dto.
31 10/VI im Beginn der Häutung	♀ 78	Stammes-musculatur röthlichgrau, Schwanz dieselbe Farbe	2 röthlichweiss	Trachea sehr wenig	5 15×1·1 *cm* dunkelroth	1 *cm* lang, mit dunkler Galle gefüllt	·	· / bloss im untersten Darmabschnitte Faeces	links 7, rechts 9 olivenförmige, bis 2·3 *cm* lange, lichtgelbe Ovula nebst zahlreichen kleinen von weisser Farbe
32 10/VI dto.	♀ 78	Stammes-musculatur neben der Wirbelsäule rötlich, sonst gelblich, Schwanz von gleicher Farbe	1 dto.	dto.	13·3×1 *cm* dto.	1·2 *cm* lang, mit dunkler Galle stark gefüllt	·	· / leer	ähnliche Verhältnisse, Ovula 1·5 bis 2 *cm* lang, von licht ockergelber Farbe

Tropidonotus natrix (mikroskopischer Befund)

Knochenmark	Muskeln: Faserdurchmesser grösster / klèinster	Muskeln: Verfettung Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Muskeln: Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Knochenmark: Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Knorpel: Fett in den Knorpelzellen	Leber: Leberzellen Grösse / Kerngrösse	Leber: Verfettung Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Leber: Blutgefässe / Pigment
.	R. I 20×15 I *a* 20×15 II 30×25 25×25 IV 20×10 10×10 Sch. 15×15 Cl. 15×12 12×12 .	D. = 3 . .	.	—	fettfrei Lymphoid . .	.	.	3 . .	.
.	R. I 20×20 22×15 II 25×20 20×20 Sch. 8×10 Cl. 8×10 II 10×8 8×5	D. = 3 . .	.	—	dto. . .	.	7×6 7×5 5×4 $1^1/_2$, 2	3 . .	.
.	R. I 10×8 I *a* 15×12 15×15 II 26×18 III 8×10 Sch. 12×10 10×10 10×8 Cl. 12×10 III 8×8 5×5 Cl. 8×7	D. = 4 . .	.	—	dto. . .	.	.	3 . .	.
.	R. I 20×25 I *a* 35×25 II 40×25 35×20 III 20×20 IV 22×20 15×10 Sch. 25×30 25×20 Sch. 12×12 12×12	D. = 3 I = 3 II = 3 III = θ IV = 3 Sch. = 3 . .	.	—	dto. . .	.	10×10 10×6 11×8 9×8 3, 4	3 grosse Körnchen fast von Kerngrösse, die kleinen Körnchen Andeutung an Ringformen .	.
.	R. I 16×16 10×10 II 40×30 30×26 30×25 25×22 15×15 III, IV 20×15 Sch. 27×24 oberflächlich 15×15 14×10 R. 7×5 III, IV 15×12 8×7 Sch. 8×7 6×6	D. = 4 mitunter sehr gross +	.	—	dto. . .	.	10×10 9×7 10×8 3, 4	4 grosse Körnchen 1—6 .	weit

Tropidonotus natrix (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
33 11/VI	♀ 77·5	Stammes-musculatur neben der Wirbelsäule röthlich, sonst gelblich, Schwanz von gleicher Farbe	1 röthlichweiss	Trachea wenig	4 14·5×1·1 *cm* dunkelroth	.	.	. / leer	ähnliche Verhältnisse, Ovula 1·5—2 *cm* lang von dottergelber Farbe
34 10/VI	♀ 79	dto.	1 dto.	—	4 14×1·1 *cm* dto.	2 *cm* lang, mit Galle gut gefüllt	.	. / wenig Inhalt	dto.
35 10/VII	♀ 88	dto.	1 dto.	Trachea bloss Spuren von Fett	5 17×1 *cm* röthlichbraun	1·4 *cm* lang, mit Galle gefüllt	.	. / leer	Ovula bis 3 *cm* lang, neben zahlreichen kleinen, weisslichgelben
36 10/VII	♀ 88	to.	1 dto.	dto.	5 17×1·1 *cm* dto.	1·3 *cm* lang, mit Galle gefüllt	.	. / dto.	dto.
37 10/VII	♀ 72·5	dto.	4 weisslich	Trachea reichlich	4 13×1 *cm* rothbraun	1·2 *cm*, mit dunkler Galle gefüllt	.	. / dto.	jederseits gräupchen-grosse, weissliche Ovula
38 11/VII	♂ 63	dto.	3 dto.	Trachea wenig	3 14·5×0·6 *cm* gelblichroth	0·9 *cm*, mit dunkler Galle gefüllt	.	. / im unteren Darm-abschnitte sehr reichlicher Inhalt	Hoden 1·5 *cm* lang, weisslich, nicht pigmentirt
39 11/VII	♀ 54	Stammes-musculatur röthlich, Schwanz besonders Unterseite roth	1 röthlich	θ	2 9×0·7 *cm* rothbraun	0·6 *cm*, mit dunkler Galle gefüllt	.	. / im unteren Darm-abschnitte etwas Inhalt	.

	Tropidonotus natrix (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln				Knochenmark	Knorpel	Leber		
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
.	R. 35×30 Sch. 18×18 / R. 15×10 10×8 Sch. 10×8	D. = 4 / . / .	reichlich pigmentirt	—	lymphoid, fettfrei / . / .	.	10×10 10×8 8×8 8×7 / 3, 4	4 / 2—3 / auch mehrere grosse in einer Zelle	weit
.	R. 28×26 26×25 I 15×10 Sch. 14×12 / Sch. 7×7	D. = 3 / . / .	.	—	dto. / . / .	.	6×7 7×5 6×6 / 2, 3	3 / 2—3 / .	mässig weit
.	R. 20×20 20×15 12×12 10×10 Sch. 20×20 20×15 12×10 / .	D. = 4 / . / .	.	stellenweise reihenförmig angeordnete Fettkörnchen	dto. / . / .	.	11×10 10×9 9×8 / .	1 / . / .	.
.	R. 32×27 30×25 17×15 / .	D. = 3 / . / .	.	dto.	dto. / . / .	.	9×8 8×8 8×7 8×6 / 3	1 / grössere, vereinzelt stehende Körnchen / .	mässig weit
.	R. 26×24 25×24 20×18 Sch. 22×20 / R. 12×10 10×10 Sch. 10×8	D. = 3 / .	.	—	dto. / . / .	.	11×6 11×5 10×9 10×8 10×6 / 3, 4	2 / grössere Körnchen / in der Nähe der Kerne peripher	dto.
.	R. 20×20 20×18 15×12 Sch. 20×15 20×14 Cl. 23×13 19×12 18×18 / Sch. 10×10 5×5	D. = 3 Cl. fettfrei, ebenso deren Ringmuskeln / . / .	.	—	dto. / . / .	.	.	2 / . / .	.
.	R. 22×15 16×13 Sch. 18×15 15×15 / .	D. = 4	.	—	dto. / . / .	.	11×10 10×10 10×9 9×9 10×8 / 3	2 / . / .	.

Tropidonotus natrix (makroskopischer Befund)

Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
40 10/VII gestorben; seit Beginn des Jahres gehungert	♀ 45·5	Musculatur stark röthlich	.	θ	1 9×0·3 *cm* dunkelbraun	0·8 *cm* stark mit dunkler Galle gefüllt	.	. / ganz leer	einige kleine, weisslichgraue Ovula beiderseits
41 11/VII dto.	♂ 60	rothgrau	θ	θ	1 11×0·4 *cm* dunkelbraun	0 8 *cm* stark gefüllt mit dunkler Galle	.	. / leer	Hoden weils, pigmentlos, 1 *cm* lang, schmal
42 11/VII dto.	♂ 60·5	grau	θ	θ	1 11×0·3 *cm* dto.	0·6 *cm* dto.	.	. / dto.	dto.
43 4/VIII	♂ 69	Stamm gelblich roth, gegen Schwanz deutlicher roth, Schwanz tiefere Lage, sehr roth	5 weisslichgelb	Trachea reichlich	3 14×0·7 *cm* rothbraun	1 *cm* gefüllt mit Galle	.	. / wenig Inhalt	Hoden *l.* 3·5 *cm r.* 2·5 *cm* lang, weisslich
44 4/VIII	♀ 80	Stammmusculatur gelblich grau, Schwanz von derselben Farbe	4 weisslich	Trachea	4 19×0·9 *cm* braunroth	1·5 *cm* lang, mit seröser Galle gefüllt	.	. / dto.	in den Ovarien geringe Anzahl kleiner Ovula

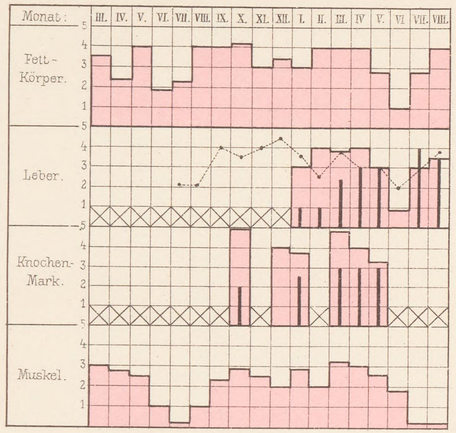
	Tropidonotus natrix (mikroskopischer Befund)									
	Muskeln				Knochenmark	Knorpel	Leber			
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
.	R. 14×12 13×12 12×12 10×10 Sch. 10×9 9×8 9×7 8×8 R. 5×4	D. = 2 stellenweise und zwar in I *a* stark verfettet . .	.	—	lymphoid, fettfrei . .	.	11×8 6×6 6×5 2, 3	θ grössere und kleinere Körnchen, die grossen bräunlich, die kleinen Ringformen .	mässig weit
.	R. 12×12 10×10 10×7 7×7	θ bloss einzelne oberflächlich gelegene Fasern fettfrei . .	.	—	fettfrei . .	.	9×7 8×7 8×6 3 .	θ ganz kleine, bis 2 die kleinen Ringformen, die grösseren nicht, tiefschwarz von den grösseren bloss 1 Körnchen in einer Zelle, die kleinen in der Nähe des Kernes, sowie im übrigen Zellraume	dto.
.	R. 15×10 10×10 Sch. 10×10 Cl. 12×10 10×10 R. 5×3 Sch. 5×3 Cl. 5×5	θ viel Zwischengewebe . .	.	—	dto. . .	.	.	θ 1—2 schwarze Vollkörnchen peripher, manche Zellen ganz ausgefüllt	weit
.	R. 30×25 25×25 20×20 20×18 17×15 Sch. 20×18 17×17 15×15 15×12 Cl. 22×20 22×18 25×17 Sch. 10×10 in der Nähe des Knochens	D. = 3 . .	.	—	dto. . .	.	14×10 13×12 9×8 8×8 3, 4	4 2—5, keine kleinen Körnchen, oft confluirend, unregelmässig gestaltet peripher	dto.
.	R. 33×30 20×15 18×17 10×10 Sch. 20×20 12×12 10×10 Sch. 12×7 7×7	D. = 3 . .	.	—	dto. . .	.	12×11 11×10 10×10 9×7 8×8 3, 4	2 1—2 unregelmässig conturirt dto.	mässig weit .

Tropidonotus natrix (makroskopischer Befund)

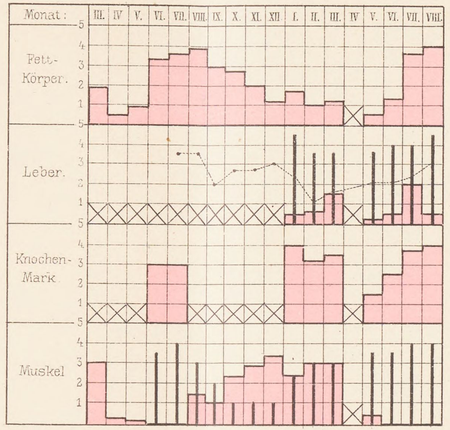
Nr. Datum	Geschlecht Grösse des Thieres in *cm* Hautfarbe	Muskelfarbe	Fettkörper (Grösse u. Farbe)	Anderweitige Fettansammlungen	Leber (Grösse u. Farbe)	Gallenblase	Milz	Harnblase / Darmcanal	Genitalapparat
45 4/VIII	♀ 66	Stammes-musculatur gelblichgrau, Schwanz von derselben Farbe	5 weisslich	Trachea	5 12·5×1·1 *cm* braunroth	0·8 *cm* mit dunkler Galle gefüllt	·	· wenig Inhalt	in den Ovarien mehrere etwa 0·5 *cm* lange Ovula
46 4/VIII	♂ 63	Muskelfarbe grauroth ohne wesentlichen Farbenunter-schied am Schwanz	5 dto.	dto.	3 12·5×0·7 *cm* dto.	0·9 *cm* dto.	·	· dto.	Hoden weiss, pigmentlos 2·3 *cm* lang

	Tropidonotus natrix (mikroskopischer Befund)								
	Muskeln				Knochenmark	Knorpel	Leber		
Knochenmark	Faserdurchmesser: grösster / kleinster	Verfettung: Körnchengrösse und Körnchenformen / Kerneinfluss	Pigment und Fett ausserhalb der Fasern	Herzmuskel	Charakter desselben, Fettgehalt und Formen des Fettes / Füllung der Gefässe / Pigment	Fett in den Knorpelzellen	Leberzellen: Grösse / Kerngrösse	Verfettung: Grösse und Form der Körnchen / Lagerung der Körnchen	Blutgefässe / Pigment
.	R. I, II 30×20 20×20 20×15 III 20×18 20×14 17×12 R. I, II 11×10 III 7×7 selten	D. = 4 . .	.	—	fettfrei . .	.	keine scharfen Grenzen, etwa 8—10 10×10 11×10 9×8 7×8 3	4 1—5 die kleineren hellen sich im Centrum auf, die grösseren Vollkörnchen peripher, theils über die ganze Zelle verstreut	weit
.	R. 30×25 20×20 20×14 Cl. 12×10 R. 10×10	D. = 3 . .	.	—	dto. . .	.	10×8 8×7 7×6 6×6 3	2 grössere Körnchen, ziemlich spärlich in den einzelnen Zellen .	mässig weit

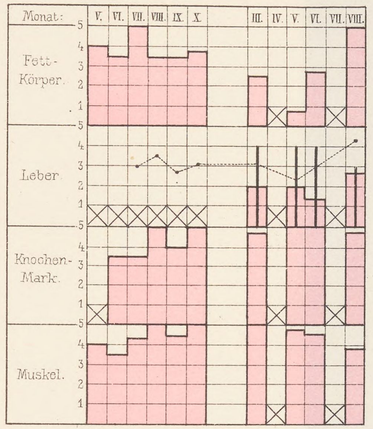
Rana esculenta.



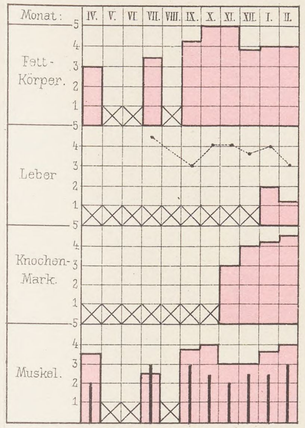
Rana temporaria.



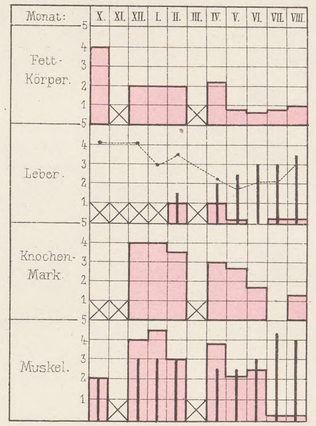
Bombinator igneus.



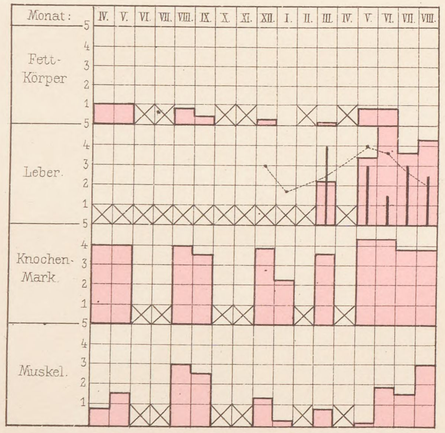
Bufo calamita.



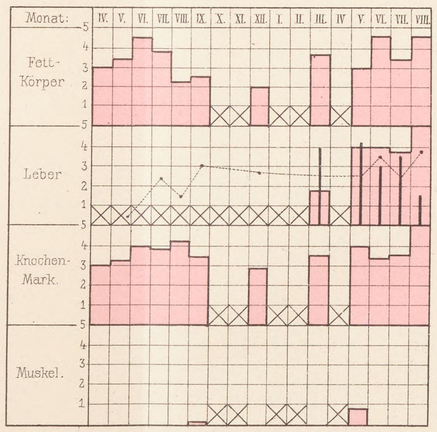
Bufo vulgaris.



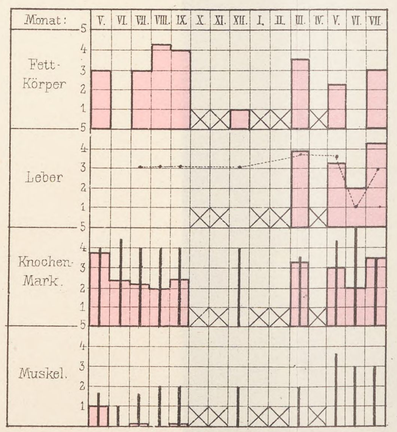
Salamandra maculosa.



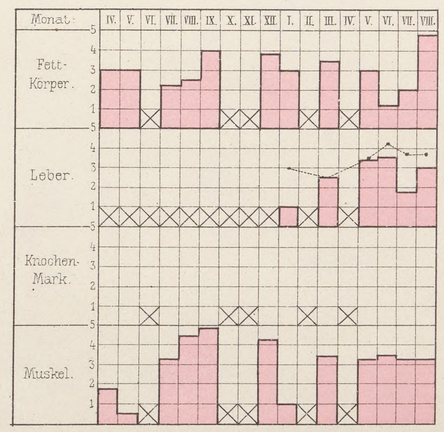
Triton cristatus.



Lacerta agilis.



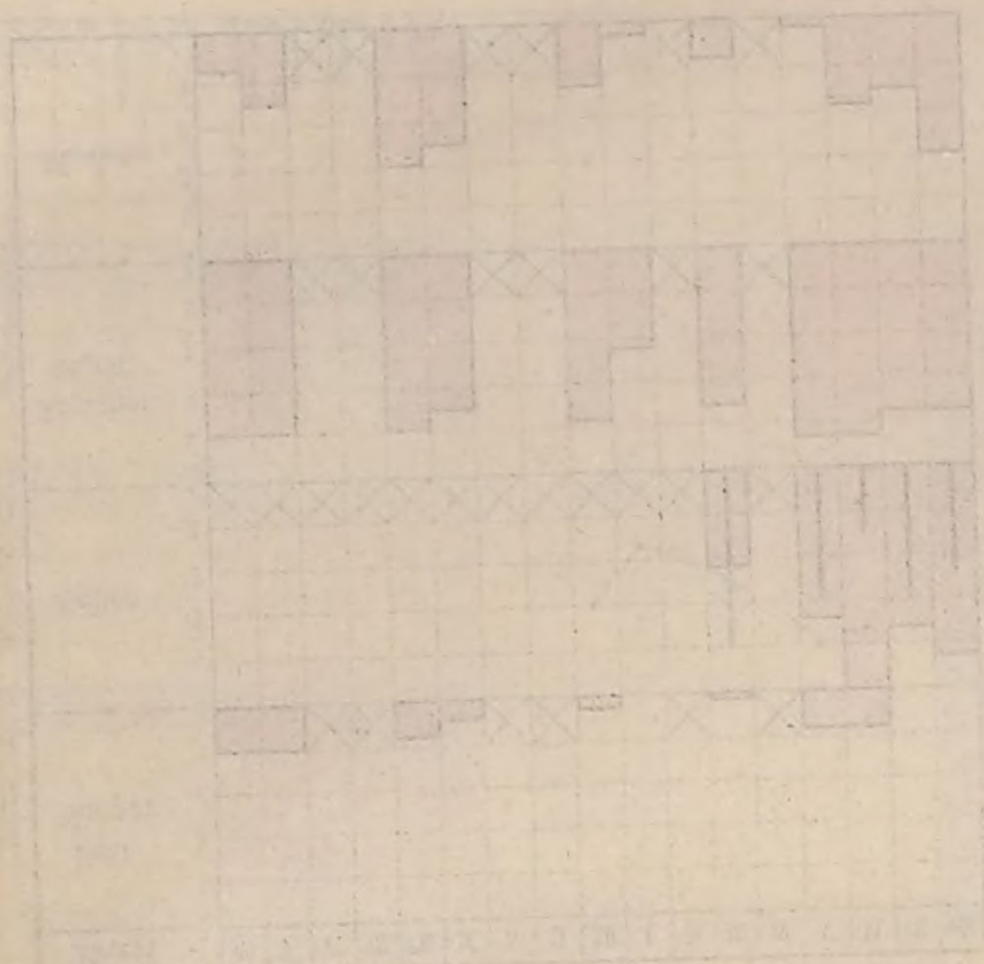
Tropidonotus natrix.

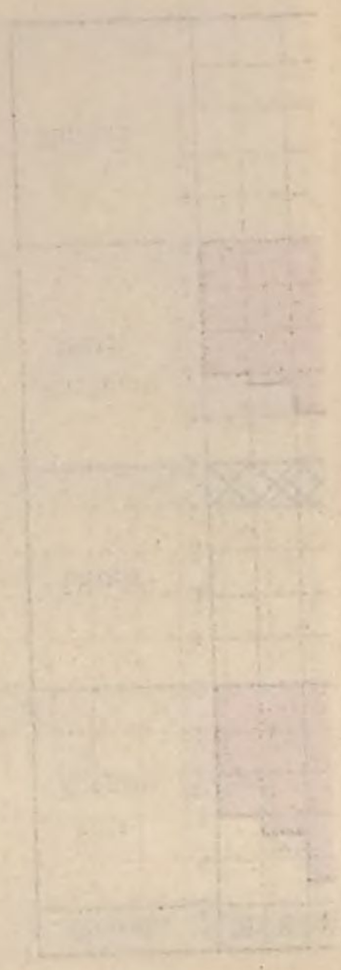


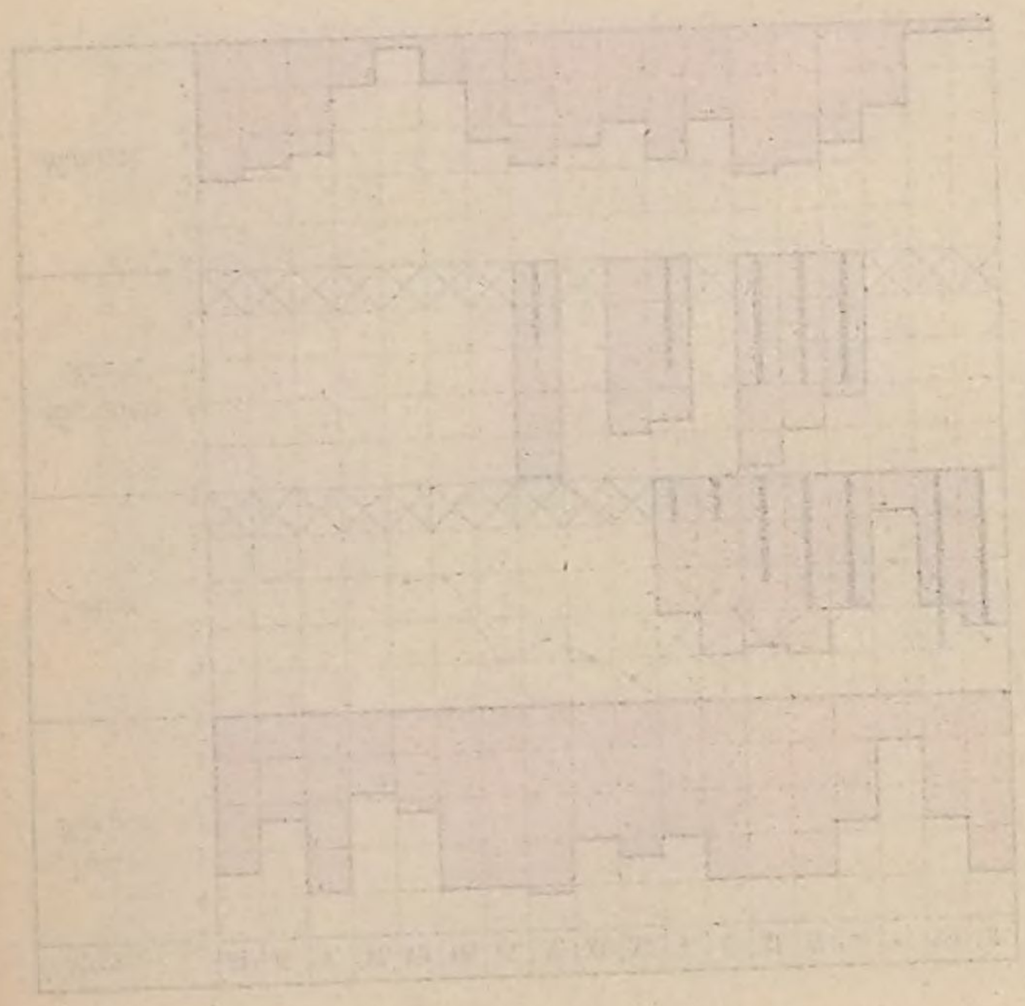
Graphische Erklärung: Fettgehalt — Pigmentmenge — Lebergröfse — Monate ohne Untersuchung

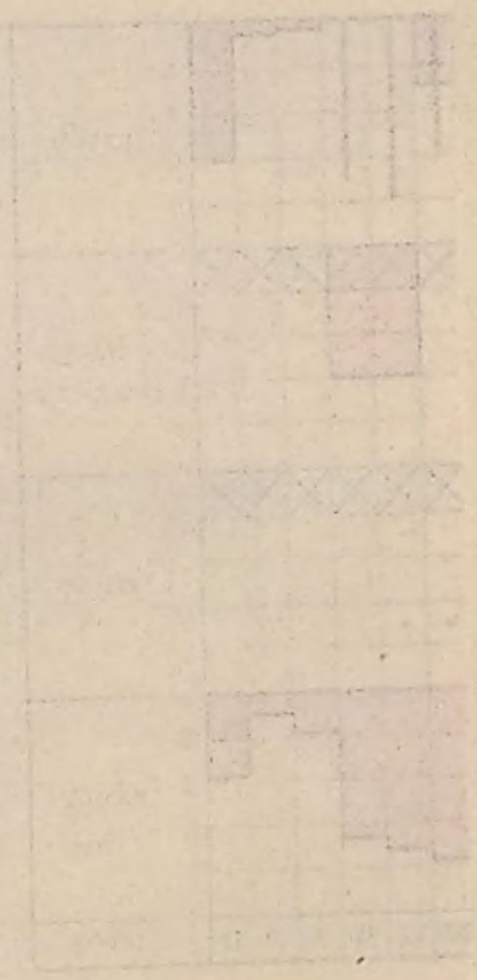
Autor del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien.









BUCHBINDEREI
GESCHÄFTSBÜCHERFABRIK
MÜNCHEN

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Funke, Rudolf

Über die Schwankungen des Fettgehaltes der fettführenden Organe im Kreislaufe des Jahres Eine histologisch-biologische Studie an Amphibien und Reptilien. Aus dem Institute für allgemeine und experimentelle Pathologie des Hossates Professor Knoll in Prag. (Mit 1 Tafel) (Bes. abgedr. aus d. 68. Bd. d. Denk schr. d. math.-naturwiss. Classed. Kais.

Wien 1899

4 Anat. 71 p
urn:nbn:de:bvb:12-bsb12020509-7